NATUREN

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM

REDIGERT AV

JENS HOLMBOE

MED BISTAND AV

AUG. BRINKMANN, BJØRN HELLAND-HANSEN, CARL FRED. KOLDERUP

1922

FEMTE RÆKKE, SJETTE AARGANG
(46DE AARGANG)

SMITHSONIAN INSTITUTION
275302
U. S. NATIONAL MUSEUM

BERGEN
JOHN GRIEG

KJØBENHAVN
LEHMANN & STAGE

A/S John Griegs boktrykkeri og N. Nilssen & Søn.

Indholdsfortegnelse.

(»Smaastykker« under streken).

Zoologi, anthropologi og lægevidenskap.

Side

Bonnevie, Kristine: Nyere undersøkelser over sterilitet hos „Fri-Martin" 145

Broch, Hj.: Kvantitative svingninger i grundvandsfaunaen 108

— Nyere resultater om cirripedienes slegtskapsforhold 32

Mohr, Otto Lous: Den Morganske skoles indsats i den moderne arvelighetsforskning 325

Patursson, Sverre: Lomvien *(Uria troile)* 40

Poll, H.: Fingeravtryk og arvelighetsforskning 166

Runnström, Sven: Några nya undersökningar över förvärvade egenskapers ärftlighet 133

G. S.: Hugormbit 381

Gjøkens egglægning paa film 61

Hauge, Mauritz og S. J.: Litt om aalekonens forplantning 62

Havnø, Edvard J.: *Periphylla hyacinthina* 122

Holmboe, Jens: En fossil grønlandshval fra Sørfolden i Salten 383

— En underlig redeplads brukt gjennem mange aar 190

Johnsen, Sigurd: Vandriks *(Rallus aquaticus* L.*)* paa Spitsbergen 286

Nordback, J.: Hvepsehøken rugefugl i Nord-Trøndelag 122

S. J.: Heltespidsmusen fra Kongo 124

Sunkel, W.: Eiendommelige lysfænomener hos fugler i flugt 123

The Zoological record 127

Wollebæk, Alf: Heire *(Ardea cinerea)* paa Spitsbergen 380

— Trompetfisken *(Centriscus scolopax)*, en ny fisk for Norges fauna 158

Side

Botanik.

Dons, Carl: Litt om store trær i Nord-Norge....... 220
Holmboe, Jens: Den gamle lind med flogrognen ved „Stiftsgaarden“ i Bergen.................... 111
— Dvergaalegræsset (*Zostera nana* Roth) og dets forekomst ved den norske kyst.............. 313
Nordhagen, Rolf: De nøkenfrøedes stilling i plantesystemet 261

Holmboe, Jens: Heivegetation...................... 188
— Rivetænder av dvergmispel (*Cotoneaster integerrima*)........................... 287
— Verdens største blomst..................... 283
Høeg, Ove: Byer og lav.......................... 123
M. K.: En stor barlind.......................... 56
Strøm, K. Münster: Hvite jordbær.................. 160
Øyen, P. A.: Et sjeldent torvmyrfund.............. 57

Mineralogi, geologi, palæontologi og bergverksdrift.

Holtedahl, Olaf: Litt om Novaja Semlja............ 289
Petersen, Jan: Et besøk ved kleberstensbruddet paa Folvelsæter............................ 236
Øyen, P. A.: Fimbulvinteren....................... 50
— Landhævning i historisk tid................ 177

C. D.: En eiendommelig konkretion................. 256
Holmboe, Jens: Fra klæberstensbruddet ved Tysse i Skaanevik.............................. 382
— En fossil grønlandshval fra Sørfolden i Salten 383
Nils Klims hule.................................. 127
Reusch, Hans: Rullestener av ler............... 58, 128
Werenskiold, W.: Gjengangere...................... 126
— Jordens alder og isostasien................ 59
Øyen, P. A.: Et sjeldent torvmyrfund.............. 57

Fysik, kemi og tekniske meddelelser.

Langmuir, Irving: Atomenes struktur og denne som bærer av kemisk valens...................... 147

Side

Sunkel, W.: Eiendommelige lysfænomener hos fugler i flugt 123

Meteorologi, fysisk geografi og astronomi.

Magelssen, A.: Maanedlige sol- og temperaturperioder 240
Sverdrup, H. U.: Maud-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1918—19 og nogen av dets resultater 5, 65
Øyen, P. A.: Fimbulvinteren 50

G. S. og Irgens, Kr.: Nedbørsmaalingen i Bergen . . . 190
Magnus, Dr. H.: Vindstyrken i Vestfjorddalen 281
Irgens, Kr.: Temperatur og nedbør i Norge 63, 128, 160, 288, 320, 384
Werenskiold, W.: „Telaskott" 54
— Jordens alder og isostasien 59

Arkeologi.

Petersen, Jan: Lysterfiske i forhistorisk tid 183
— Et besøk ved klæberstensbruddet paa Folvelsæter 236
Petersen, Th.: Fra hvilken tid stammer de naturalistiske helleristninger? 88

Holmboe, Jens: Fra klæberstensbruddet ved Tysse i Skaanevik 382

Artikler av blandet indhold.

Broch, Hjalmar: Willy Kükenthal 321
Brøgger, A. W.: Oscar Montelius 161
Hagem, Oscar: Gregor Mendel 1822—1922 257
Hesselberg, Th.: Julius von Hann 1
Holmboe, Jens: Hugo Wilhelm Conwentz 202
Holtedahl, Olaf: Litt om Novaja Semlja 289
Isachsen, Gunnar: Fyrst Albert av Monaco 291
— Sir Ernest Shackleton 129
Kolderup, Carl Fred.: Dr. Hans Reusch 289
Nordgaard, O.: Nogen minder fra den biologiske station ved Puddefjorden 206

Side

Red.: Dr. Hans Reusch 259
Reusch, Hans og Holmboe, Jens: Cand. philos. Carl Krafft 4
Solberg, O.: Carl Lumholtz 193

Bergens Museums nye biologiske station 286
C. D.: En eiendommelig konkretion 256
J. H.: Navne paa dyr og planter i nordnorske stedsnavne 159
Nils Klims hule 122
Reusch, Hans: Ønskekvisten 281
Werenskiold, W.: Gjengangere 126

Bokanmeldelser.

Geisler, Walter: Die Weichsellandschaft von Thorn bis Danzig (Th. Schjelderup-Ebbe) 377
Grafe, V.: Chemie der Pflanzenzelle (B. Hansteen Cranner) 120
Hartmans handbok i Skandinaviens flora (Jens Holmboe) 254
Hjort, Johan: The Unity of Science (Jens Holmboe). 119
Lynge, Bernt: Studies on the Lichen Flora of Norway (Jens Holmboe) 187
Marzell, Heinrich: Unsere Heilpflanzen (J. H.) 376
Mentz, A. og Ostenfeld, C. H.: Billeder av Nordens Flora (Jens Holmboe) 188
Nordhagen, Rolf: Kalktufstudier i Gudbrandsdalen (Jens Holmboe) 252
Ostenfeld, C. H.: Grundrids af den systematiske Botanik (J. H.) 377
Reichborn-Kjennerud, I.: Bidrag til norsk folkemedisin. III. Våre folkemedisinske lægeurter (J. H.) ... 376
Schreiner, K. E. og Schreiner, A.: Menneskeorganismen (A. B.) 119
Willis, J. C.: Age and Area (Jens Holmboe) 378

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 1—2 46de aargang - 1922 Januar—februar

INDHOLD

TH. HESSELBERG: Julius von Hann 1
HANS REUSCH og JENS HOLMBOE: Cand. philos. Carl Krafft 4
H. U. SVERDRUP: Maud-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1918—19 og nogen av dets resultater 5
HJ. BROCH: Nyere resultater om cirripedienes slegtskapsforhold 32
SVERRE PATURSSON: Lomvien *(Uria troile)* 40
P. A. ØYEN: Fimbulvinteren 50
SMAASTYKKER: W. Werenskiold: „Telaskott“. — M. K.: En stor barlind. — P. A. Øyen: Et sjeldent torvmyrfund. — Hans Reusch: Rullestener av ler. — W. Werenskiold: Jordens alder og isostasien. — Gjøkens egglægning paa film. — Mauritz Hauge og S. J.: Litt om aalekonens forplantning. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 54

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1922 sin 46de aargang (5te rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

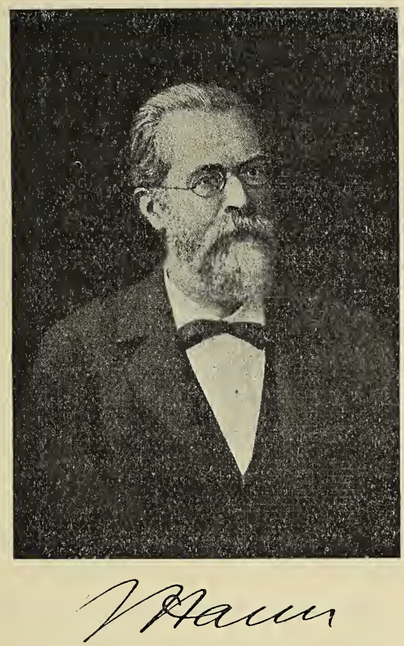
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Julius von Hann.

Av **Th. Hesselberg.**

Den 1ste oktober 1921 døde den bekjendte meteorolog *Julius von Hann* i Wien i en alder av 82 aar. Med ham er en av nutidens største lærde gaat bort, en mand som mere end nogen anden har bidraget til at gjøre meteorologien til hvad den er idag.

Hann var født den 23de mars 1839. Efter at ha tat sine universitetseksamener blev han realskolelærer. Endnu mens han var lærer grundla han »Meteorologische Zeitschrift« sammen med *Jelinek*, som dengang var direktør

for den meteorologiske centralanstalt i Wien (1866). Hann blev redaktør av dette tidsskrift, og han fortsatte hermed i 55 aar, indtil han for kort tid siden paa grund av sykelighet var nødt til at si fra sig dette hverv. I 1868 blev han knyttet til den meteorologiske centralanstalt i Wien og blev direktør for denne efter Jelineks død (1877). I 20 aar ledet han anstalten og arbeidet denne op til den ledende stilling paa meteorologiens omraade som den endnu har. Samtidig hermed la han grundlaget for sit forskerry. I længden blev dog det administrative arbeide en hindring for hans videnskabelige produktion. I 1897 trak han sig derfor tilbake fra direktørstillingen og blev professor i meteorologi ved universitetet i Graz. Her savnet han imidlertid den daglige berøring med kolleger og fremfor alt centralanstaltens bibliotek. I 1900 vendte han derfor tilbake til universitetet i Wien, hvor der var blit oprettet et professorat i kosmisk fysik for ham. I denne stilling forblev han indtil han i 1907 faldt for aldersgrænsen. Sin videnskabelige virksomhet fortsatte han helt til sin død.

Hanns videnskabelige produktion er overvældende stor, og den utmerker sig ved en sjelden letfattelighet og klarhet. Han var ingen ynder av teorier, for ham var kjendsgjerningene det væsentligste, og han forstod som faa at orientere sig i meteorologiens umaadelige talmasser og av disse at trække ut det væsentlige. Hovedsaken var for ham at slaa fast kjendsgjerningene, og hans arbeider opnaar derved en værdi, som ikke er avhængig av de skiftende teorier. Hans fysikalske forklaringer av de meteorologiske fænomener er alle enkle og klare, og mange av dem er nu saa almindelig antat at ingen længere tænker paa hvem der først har fremsat dem.

De fleste av sine arbeider offentliggjode han i »Meteorologische Zeitschrift«, der indeholder over tusen artikler fra hans haand. Under hans redaktion utviklet dette tidsskrift sig at bli det ledende paa meteorologiens omraade, og Hanns arbeider blev saaledes kjendt og skattet over hele verden.

Mest berømt er dog Hann blit som lærebokforfatter. Hans »Lehrbuch der Meteorologie« og »Handbuch der Klimatologie« er arbeider, hvis betydning ikke kan overvur-

deres. De danner det fundament hvorpaa meteorologien nu bygger videre. Den unge meteorolog faar av disse verker sin første grundige meteorologiske viden, og for den ældre meteorolog er disse verker uundværlige som haandbøker. Her faar man i grei, oversigtlig form rede paa hvad der hittil er gjort paa de forskjellige omraader, hvor langt vort kjendskap nu strækker sig. Vil man ta fat paa en videnskabelig opgave paa meteorologiens omraade, maa man derfor først orientere sig i »Hann«. Her finder man ikke alene en orientering i problemet, men ogsaa en rikholdig literaturhenvisning. Dette er ikke alene en vældig tidsbesparelse for den enkelte forsker, men det sikrer ogsaa kontinuitet i utviklingen, da den enkelte forsker saaledes tvinges til at kritisere eller bygge videre paa de resultater som tidligere er fundet. Paa grund av sin letfattelighet og grundighet har disse lærebøker vundet utbredelse i alle lande, og de er utkommet i flere oplag. Hver gang er de blit omarbeidet, og de nyeste resultater og synsmaater er tat med.

I Østerrike har Hann formaadd at knytte en række dygtige mænd til den meteorologiske videnskap, og »Wienerskolen« indehar en ledende stilling inden meteorologien. Ved sine lærebøker har han utstrakt sin indflydelse utover hele verden.

Det er et stort tap for meteorologien at den gamle mester nu er død.

Cand. philos. Carl Krafft

feiret 13de januar iaar sin 70de fødselsdag. Vi mindes ham med tak her i „Naturen" og vi ønsker ham en lykkelig alderdom. „Naturen" begyndte at utkomme i 1877. Dr. Reusch var eier og utgiver av tidsskriftet i dets fire første aar. I 1881 blev det overtatt av cand. Krafft som derefter hadde det i seks aar, hvorpaa det efter initiativ av dr. J. Brunchorst blev overtatt av Bergens Museum.

Cand. Krafft har fortjenesten av at ha holdt „Naturen" oppe i en for tidsskriftet ikke lett tid; de ældre læsere vil erindre værdifulde artikler av ham. I tidligere dage var han ansatt ved det meteorologiske institut og var 1882—83 underbestyrer ved den norske polarstation i Alten. Et arbeide som har lagt beslag paa meget av hans tid i senere aar er beregning av de magnetiske observationer fra Gjøa-ekspeditionen.

Hans Reusch.

Til ovenstaaende hilsen fra „Naturen"s grundlægger og første redaktør vil ogsaa den nuværende redaktion av ganske hjerte faa slutte sig.

Det var under smaa forhold Carl Krafft i begyndelsen av 1880-aarene, uten nogen offentlig understøttelse, overtok tidsskriftet. Og alle naturvidenskapens venner i vort land skylder ham tak, fordi han i hele 6 aar — med store personlige ofre — holdt tidsskriftet oppe og ikke slap det før han kunde lægge dets videre skjæbne i hænderne paa en offentlig videnskabelig institution. Det er en indsats som vel fortjener at mindes og som vidner høit om hans varme interesse for tidsskriftet og dets opgave.

Som redaktør forstod han at knytte til „Naturen" en række udmerkede medarbeidere, og tidsskriftet hadde i hans tid et rikt og avvekslende indhold.

Jens Holmboe.

Maud-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1918–19 og nogen av dets resultater.

Skrevet ombord i »Maud« juli 1919.

Av **H. U. Sverdrup,** dr. phil.

Dengang planene for Maudekspeditionens videnskabelige arbeide blev lagt, gik alle som hadde med dette at gjøre, stiltiende ut fra at vi vilde komme ind i driften allerede det første aar, og paa denne forutsætning blev den videnskabelige utrustning, som heldigvis i det væsentlige laa færdig siden 1913, komplettert. Ekspeditionens hovedopgave var at utforske selve polarbassenget saavel oceanografisk ved at maale dybder, undersøke strømforhold, temperatur, saltgehalt o. s. v. i de forskjellige dyp, som biologisk ved at samle ind hvad der fandtes av dyre- eller planteliv. Ved siden herav skulde de meteorologiske iagttagelser, luftforskning ved hjælp

av drager og ballonger, samt magnetiske observationer indta en bred plads. Endelig var der planlagt en række mere specielle undersøkelser, som maaling av temperaturer i isen ved hjælp av elektriske termometre, maaling av solens varmestraaling, av varmetapet i løpet av vinternatten, nordlysfotografering, og pendelforsøk til bestemmelse av tyngdekraften. Astronomiske observationer til bestemmelse av driften kom naturligvis til at høre til det daglige arbeide.

Paa alle omraader var ekspeditionen rikelig utrustet med de mest moderne instrumenter.

En stor del av de undersøkelser som er nævnt her, falder sammen med dem som blev utført paa Framfærden 1893—96. Men i de 25 aar som er forløpet mellem Frams og Mauds avreise, er instrumenter og metoder blit forbedret paa saa mange omraader at Maudekspeditionen kunde gjøre sig haap om at fuldstændiggjøre Frams arbeide og bringe svar paa spørsmaal som er blit staaende aapne.

Paa reisen nord- og østover kunde der ikke bli tale om synderlig videnskabelig arbeide; da gjaldt det jo først og fremst at komme frem, og bare naar dette var utelukket kunde tiden avsees til andre ting. Underveis fra Vardø til Kap Tscheluskin var der derfor regelmæssig bare tat meteorologiske observationer og maalinger av temperaturer samt vandprøver fra overflaten. Leilighetsvis blev der desuten tat 3 magnetiske stationer, nogen vandprøver fra dypet og nogen strømmaalinger. En serie av disse, som blev utført mens vi laa fast i isen i den sydlige del av Karahavet, er vistnok av adskillig interesse, fordi de belyser tidevandsstrømningene.

Det ser ut til at tidevandet i det sydlige Karahav sammensættes av 2 bølger: en som kommer fra vest gjennem Jugorstrædet og en som kommer fra nord gjennem aapningen mellem Novaja Semlja og Franz Josefs Land.

Men saa kom den store avbrytelse i reisen mot øst, da vi den 13de september blev nødt til at søke havn for overvintring kort øst for Kap Tscheluskin fordi isen stængte veien videre. Jeg maa oprigtig tilstaa, at før avreisen hjemmefra, da alle tanker var rettet mot driften over Polhavet, da var tanken paa en overvintring et steds ved Sibiriens kyst litet tiltalende; jeg

mente det vilde bli bare et tidstap uten vinding paa nogen kant. Men alt længe før vi blev tvunget til at stanse for godt, hadde jeg set de store fordeler som en overvintring før færden begyndte for alvor vilde skaffe os, saa da saken var avgjort, saa jeg det aar som skulde komme med glæde imøte. Vi vilde faa anledning til ikke bare at prøve en række av vore nye instrumenter, som naturligvis vilde lide under barnesygdommer som vilde sinke arbeidet meget, men vi vilde ogsaa kunne gjøre os haap om at bringe hjem en række værdifulde iagttagelser fra et omraade som sjelden besøkes av videnskabelige ekspeditioner.

Om vi frivillig hadde valgt ut et sted til overvintring paa den nordsibiriske kyst, saa kunde valget neppe ha truffet et stort heldigere end Maudhavn nordligst paa Tscheluskinhalvøen, for denne hører endda til jordens mest ukjendte strøk. Desværre hadde vi ikke noget kjendskap til hvad den russiske ekspedition har utrettet under sin ufrivillige overvintring i Taimyrbugten vestenfor os, men det kunde ansees som sikkert at den hadde drevet en omfattende havforskning, for ekspeditionen var særlig utrustet med havforskning for øie, og det var sandsynlig at den hadde kartlagt i det mindste vestkysten av Tscheluskinhalvøen. Like ved land hvor vi laa, var vi avskaaret fra havforskning, men forøvrig vilde det under disse omstændigheter være bedre for os at gjøre for meget end for litet. Det endelige program for det videnskabelige arbeide blev derfor kort sammenfattet:

Kartlægning av Tscheluskinhalvøen i forbindelse med indsamling av saa mange prøver som mulig til bestemmelse av undergrundens geologiske bygning og overflatens beskaffenhet. Under kartlægningen maatte ogsaa indgaa en nøiagtig bestemmelse av selve nordpynten, Kap Tscheluskins beliggenhet.

I Maudhavn maatte der tages regelmæssige meteorologiske observationer, tidevandsobservationer og magnetiske observationer. Desuten, saavidt forholdene tillot det, luftforskning og endel av de før opregnede specialundersøkelser, og om sommeren indsamling av saa meget botanisk og zoologisk materiale som mulig.

Det var tanken her at gi en liten oversigt over nogen av

de resultater som er naadd paa de forskjellige omraader. En fremstilling som skrives paa stedet, mens undersøkelserne tildels endnu er igang og før hele det videnskabelige materiale er kritisk gjennemarbeidet, kan selvfølgelig ikke gjøre krav paa at være nøiagtig i alle detaljer. De tal som meddeles er neppe helt korrekte; for korrektioner av forskjellig art er ofte bare anbragt løselig, saa ingen maa overraskes om der optrær avvikelser naar de endelige resultater foreligger færdige.

Astronomiske observationer.

Det var av stor betydning at faa vor beliggenhet bestemt saa nøiagtig som mulig for at faa et sikkert utgangspunkt for al kartlægning. I aarets løp blev der derfor tat en række observationer av sol, maane og stjerner for at finde vor bredde og længde, og desuten blev der jevnt tat tidsobservationer for at holde gangen av vore kronometre under kontrol. Vi hadde til raadighet et temmelig stort universalinstrument som var anskaffet til den første Framfærd, og med hvilket man kan maale høider med en nøiagtighet av et par buesekunder.

Det at bestemme bredden er en forholdsvis let opgave; de enkelte observationer stemmer derfor meget godt indbyrdes enten de er tat ved en temperatur av under —40° C. eller ved omkring 0°, hvad der fremgaar av følgende sammenstilling:[1])

Dat.		Obs. nordl. br.	Temperatur.
14. septbr.	1918	77° 32′ 38″	— 6°
13. decbr.	1918	77° 32′ 35″	— 35°
9. jan.	1919	77° 32′ 33″	— 38°
10. mars	1919	77° 32′ 35″	— 42°
21. juni	1919	77° 32′ 38″	— 2°

Middelværdien blir:

$$\varphi = 77^0\ 32'\ 36''$$

og feilen i bestemmelsen er neppe meget større end 2 sekunder, som svarer til ca. 60 m.

---

[1]) Anm. Ved beregning av refraktionen er i mangel av nogen andre Bessels tabeller i Vegas logarithmetabel benyttet. Disse er ekstrapolert grafisk til de lave temperaturer. Det ser ut som om korrektionene for temperatur derved er blit litt for store.

Bestemmelsen av den geografiske længde er derimot forbundet med meget større vanskeligheter, som det her vil føre for vidt at gaa ind paa. Resultatet av de forskjellige observationer er efter den foreløbige beregning

$$\lambda = 105^0\ 40'\ \text{E. Gr.},$$

men denne værdi er meget mere usikker end værdien for bredden. Feilen dreier sig nok om et par længdeminutter, som paa vor bredde svarer til 1 à 2 km.

Paa de forskjellige slædereiser som er blit utført for at kartlægge Tscheluskinhalvøen, er der tat en række stedsbestemmelser, som sammen med utkjørte distancer efter kurser pr. kompas danner grundlaget for vore karter. Breddeobservationene er alle regnet ut paa vanlig vis, men ut fra længdeobservationene var det mest hensigtsmæssig at beregne længdeforskjellen mellem stedet og Maudhavn — istedetfor længdeforskjellen mellem stedet og Greenwich. Hvis den foreløbig beregnede længde for Maudhavn, 105° 40′ E. Gr., er rigtig, blir der ingen forandring at gjøre med kartene, er den derimot feilagtig, maa alle karter forskyves et litet stykke mot øst eller vest i forhold til de optrukne meridianer.

De vigtigste astronomiske observationer utenfor Maudhavn blev tat paa Kap Tscheluskin 6. og 7. mai 1919 med det store universalinstrument. Ved middagstid den 6. og 7. blev der tat ialt 24 solhøider til bestemmelse av bredden, og disse gav

6. mai 1919: Bredde = 77° 43′ 29″
7. mai 1919: Bredde = 77° 43′ 23″,

mens 16 solhøider som blev tat om eftermiddagen den 6te og om morgenen den 7de, gav en længdeforskjel mellem Maudhavn og Kap Tscheluskin av 1° 22′.8. Bredden og længden for den gamle verdens nordpynt skulde altsaa være

77° 43′ 26″ N.
og 104° 17′ E. Gr.

Breddebestemmelsen er nøiagtig paa mindre end 100 m., men længdebestemmelsen er beheftet med de samme feil som for Maudhavn.

De øvrige stedsbestemmelser er dels tat med sekstant og kunstig horisont (glas eller olje) dels med et litet, udmerket

universalinstrument fra Hildebrandt, Freiburg. Resultatene behøver ikke omtales her; de findes nedlagt i vore karter.

Tscheluskinhalvøens geografiske træk og overflatebeskaffenhet.

Kartet indeholder hovedresultatet fra de forskjellige slædefærder, Tscheluskinhalvøens omrids og de grove træk av dens topografi.

Paa slædereiserne er der ført nøiagtig bestik; kursene er notert pr. kompas, og distancene er maalt med distancehjul som er blit kontrollert før avreisen ved at kjøre ut en opmaalt strækning ved Maudhavn. Sammen med de astronomiske stedsbestemmelser danner kursene og distancene grundlaget for kartet. Detaljer er lagt ind dels ved krydspeilinger pr. kompas og dels ved peiling av retning og gisning av avstanden. Den sidste fremgangsmaate er naturligvis mindre paalitelig, men efterhvert faar man allikevel adskillig øvelse i avstandsbedømmelse, i det mindste ved nogenlunde god belysning.

Underveis er der desuten tat misvisningsobservationer, og disse sammen med den omhyggelig bestemte misvisning i Maudhavn har tjent til at omgjøre alle kompaskurser og peilinger til retvisende.

I kartet er St. Samuels Øer, den østlige del av Kronprins Alexeis Øer og sydkysten av Zar Nikolaus II's Land avlagt efter det russiske kart fra 1913 over Tscheluskinhalvøen, for de peilinger som ved forskjellige leiligheter er tat av disse, gir ingen grund til at foreta forandringer.

Axel Heibergs og Fearnleys Øer er avlagt efter professor Nansens kart. Forøvrig repræsenterer kartet ekspeditionens arbeide, men indeholder selvfølgelig en række fjelde som er kjendt fra ældre karter. Bare paa østkysten og tildels inde i landet er helt ukjendte strøk gjennemstreifet.

Betragter vi først kysten, finder vi at denne stort set er temmelig indskaaret: Længst nede i sydvest, hvor Kong Oscars Halvø avsluttes, skjærer Haffnerfjorden sig 35 km. dypt ind i landet i SE-lig retning mellem grus og lerbakker. Den har en meget eiendommelig form, idet indløpet bare er 200 m. bredt, mens selve fjorden har en bredde av 6—7 km. med en ind-

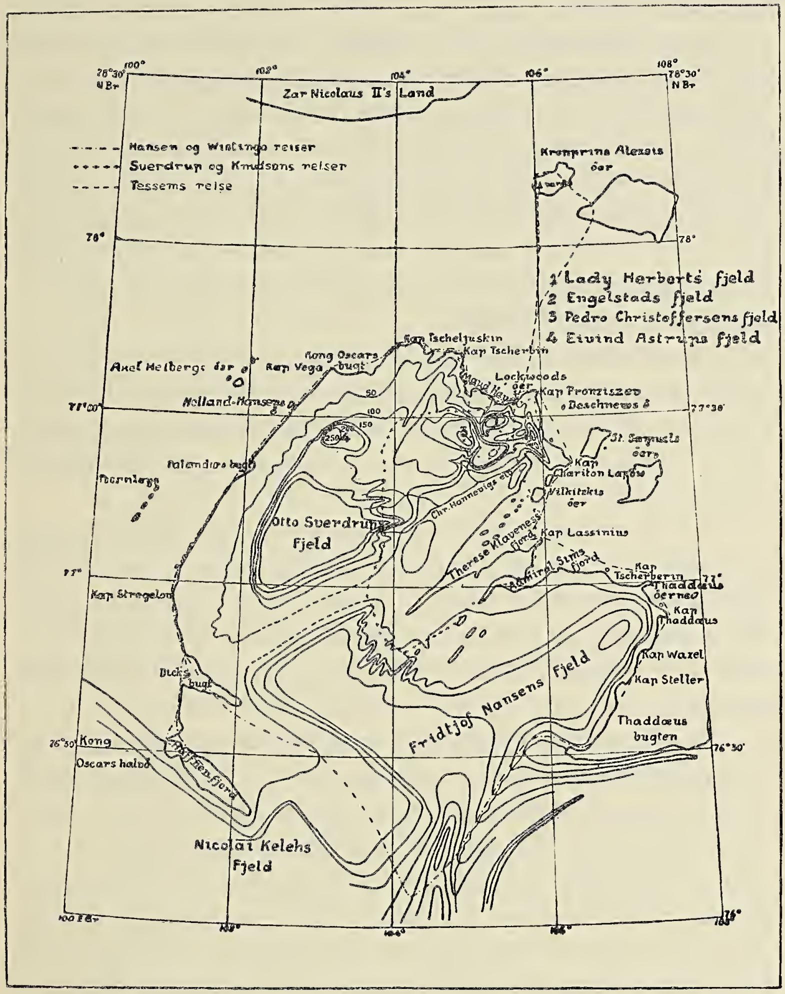


Fig. 1. Kart over Tscheluskinhalvøen. (Efter Roald Amundsen: Nordostpassagen).

snevring ca. 5 km. fra indløpet. At dømme efter utseendet av den is som fandtes her i april maaned er det en temmelig dyp fjord.

Dicks Fjord, som noget nordenfor ogsaa skjærer ind i landet mot SE, er derimot antagelig grund, og med sin ringe dybde og sit brede indløp kan den neppe kaldes andet end en bugt. Herfra og til Kap Vega findes der bare en liten indskjæring, Palanders Bugt. Denne strækning repræsenterer den største ubrutte kystlinje paa Tscheluskinhalvøen. Selve nordkysten fra Kap Vega til Kap Pronziszev er rik paa større eller mindre bugter, og den østlige del av den er bestrødd med laguner, som delvis er helt lukkede.

Paa østsiden av halvøen finder man en dyp bugt indenfor St. Samuels Øer. Fra denne gaar en ca. 50 km. dyp fjord ind — Therese Klaveness' Fjord — mot SW mellem bare lerbakker, og fjorden er opfyldt av øer og holmer, som utelukkende bestaar av lere.

Vestenfor denne fjord findes en mindre fjord, som ogsaa gaar dypt ind i landet, men som indover er saa smal og antagelig saa grund, at den vel snarere maa betegnes som et elveløp end som en fjord. Længst i SE gaar endelig den tvert avskaarne Thaddæusbugt ind og avgrænser Tscheluskinhalvøen.

Egentlige fjeld findes ikke paa Tscheluskinhalvøen, for de største høider overskrider sjelden 300 m.; men det er allikevel berettiget at kalde disse høidedrag for fjeld, fordi de oftest hæver sig brat op fra lavlandet og trær tydelig frem.

Paa ældre karter finder man at en utløper av Byrrangafjeldene, Taimyrhalvøens rygrad, skal strække sig sammenhængende utover Tscheluskinhalvøen til dens nordende. En slik sammenhængende kjede eksisterer imidlertid slet ikke; Tscheluskinhalvøens fjelde danner isolerte partier. Den sydøstlige del optages av et større parti, som har faat navnet Fridtjof Nansens Fjelde, og som længst i SE staar i forbindelse med et høiere fjeldstrøk — Byrrangafjeldene? Fridtjof Nansens Fjelde strækker sig dels i SW—NE-lig retning utover mot Kap Thaddæus — dels i SE—NW, hvor de begrænses mot en dyp sænkning som gjennemskjærer halvøen omtrent fra bunden av Therese Klaveness' Fjord i øst til

Dicks Bugt i vest. Fra denne sidste gren skyter der mindre rygger ut mot NE, og foran disse ligger der igjen isolerte høider med længdeakse SW—NE. Paa vestsiden av halvøen hæver der sig først det fjeldparti som Nansen har set og betegnet som »snedække fjelde« og som nu er kaldt Otto Sverdrups Fjelde, og nordenfor dette, adskilt ved en mindre sænkning, kommer Eivind Astrups Fjeld, som fremhæves ved sine bratte skraaninger mot vest. Fra Astrups Fjeld strækker der sig endelig et opstykket fjeldparti i øst-vestlig retning til halvøens nordøstre hjørne.

Det er et karakteristisk træk, at landet overalt hæver sig mere eller mindre langsomt fra kysten til foten av fjeldene, som ligger omkring 100 m. over havet. Herfra stiger saa fjeldet temmelig steilt op og er oventil næsten flatt. Derved faar landet en utpræget terrassekarakter, som senere skal omtales nærmere.

De fjelde som her er nævnt omslutter paa tre sider et stort lavt omraade i den centrale del av halvøen. En av de faa solskinsdager i mai var Knudsen og jeg saa heldige at faa en glimrende utsigt over hele dette strøk med alle de fjeld som omgir det. Vi stod paa en av de høider som begrænser lavlandet mot nord. Foran os laa lavlandet, hvor gjennemskaarne lersletter, som delvis var snebare, fremhævet sig sorte og med skarpe grænser, og ind mellem disse løp Therese Klaveness' Fjord med sin snedækte overflate, der neppe har været brutt op paa mange aar, som en bred hvit stripe. I vest og syd hævet fjeldene sig, mot øst laa sjøen udækket, og langt ute kunde vi skjelne St. Samuels Øer. Det var en utsigt over et øde og barskt, men allikevel avvekslende og paa sin maate vakkert landskap.

Tscheluskinhalvøen blir med sine mange høidedrag opdelt i en hel række smaa nedslagsdistrikter, saa nogen større elv findes ikke. De elver som findes, fører bare et kort sommerliv; for i 9 maaneder er landet dækket av is og sne. Men særlig i juli maaned fører de meget vand, som er grumset av lere, og løper ofte dypt nedskaaret. Den største som er truffet paa reiserne er den, som munder ut inderst i Thaddæusbugten og som ikke tilhører Tscheluskinhalvøen. I sydkanten av det ovenfor nævnte lavlandsstrøk søker utallige bækker frem mel-

lem lerbakkerne, og i nordkanten løper en elv dypt nedskaaret mellem sandbakker; den samler antagelig smeltevandet fra de nord- og vestenforliggende høidedrag. Paa nordsiden findes væsentlig smaabække, og bare hist og her samles disse til noget som kan kaldes elver, av hvilke den største munder ut ved bunden av Maudhavn. Paa vestkysten søker smeltevandet fra fjeldene og sletterne foran dem vei overalt utover det flate forland uten noget sted at danne en elv.

Nogen større vand har vi ikke set. Indenfor Maudhavn ligger et par smaavand, op til 6 km. lange. I sænkningene sydøst for Dicks Bugt og Haffnerfjord findes kanske ogsaa nogen smaa vand, hvis utstrækning var umulig at avgjøre saalænge landet var snedækket.

Omtrent hele Tscheluskinhalvøen er dækket med løsmateriale av forskjellig slags, fra store stenvolder og -hauger og grovt grus til sand og lere, saa fast fjeld stikker forholdsvis sjelden frem.

Overalt hvor vi er kommet over fast fjeld, har vi samlet prøver av det, men det er tvilsomt om vi har kunnet faa nok til at en fagmand kan danne sig et billede av undergrundens geologiske bygning.

Saavidt mine mangelfulde petrografiske kundskaper tillater mig at avgjøre, bestaar fjeldet væsentlig av skifer, dels bløt og letkløvet lerskifer, dels krystallinsk skifer, hvis lagdeling er vanskelig at se. Paa et enkelt sted har vi fundet sandsten, nemlig omkring Hannevigs Elv.

Der hvor tydelig lagdelt skifer findes, ligger lagene sjelden horisontalt. Strøkretningen er gjennemgaaende den samme, SW—NE, men lagene helder av og til mot SE og av og til mot NW. Disse heldninger har tydelig sat sit præg paa overflateformene. For at nævne et eksempel: Da Knudsen og jeg paa vor »indlandsekspedition« kjørte langs østsiden av Otto Sverdrups Fjelde, passerte vi en dag en række rygger som saa grusdækte ut og som strakte sig parallele fra SW—WSW mot NE—ENE. Det var paafaldende at de gjennemgaaende var slake paa NW-siden men steile paa SE-siden. Tilsidst kom vi til en temmelig høi ryg hvor opstigningen fra NNW som vanlig var slak og dækket med løsmateriale. Men paa SSE-siden hvor vi skulde ned, bar det brat utfor, og her stak

fjeldet frem, tildels med lodrette styrtninger. Bergarten var en letkløvet skifer, hvis strøkretning faldt sammen med høideryggens retning, og som heldet mot SSE og dannet en vinkel paa 20°—30° med horisontalen. Figuren nedenfor gir et profil av høideryggen; det strøk hvor skiferen stikker frem ligger tilvenstre paa figuren. Det er tydelig saa, at bare paa den side skiferen helder til, SSE-siden, har de tærende kræfter skapt en steil væg; fjeldets beskaffenhet har kommet til at sætte sit præg paa overflatens utseende.

I sænkningen sydøst for Dicks Bugt og Haffnerfjorden er det ogsaa karakteristisk, at de rygger som løper SW—NE er

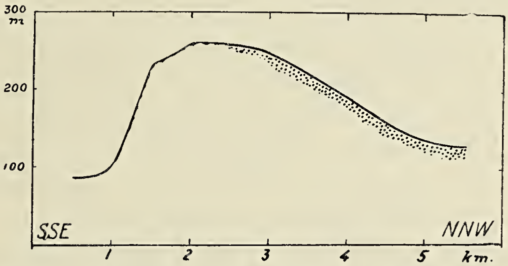


Fig. 2. Profil av høideryg, hvor skifer med heldning mot SSE stikker frem paa den steile side, tilvenstre. Den grusdækte skraaning er prikket.

steilest paa SE-siden, men her trær fast fjeld ikke i dagen noget sted.

Det faste fjeld er som nævnt sjelden at se, og det er derfor klart at dets former ikke spiller større rolle for overflatens detaljer. Disse betinges av de former i hvilke de svære masser av løsmateriale, som findes overalt, oprindelig er avleiret, og av den maate smeltevand o.s.v. ved sit arbeide har omdannet disse.

En av de almindeligste landskapstyper langs kysten er et gjennemskaaret slettelandskap. Overflaten har vel engang været jevn, men er nu gjennemfuret av smaa daler og sænkninger paa kryds og tvers, slik at der er blit et virvar av hauger, som imidlertid alle har omtrent samme høide. Paa avstand, naar man ikke ser sænkningene, vil man derfor tro man har en svakt bølget slette foran sig.

Længer inde i landet og i større høider over havet finder

man derimot jevne skraaninger og sletter, og kommer man op paa fjeldene, møter man store »høisletter«.

Som tidligere nævnt, faar landet et terrasselignende utseende, fordi foten av fjeldene omtrent overalt findes i samme høide over havet — 100 m. — og fordi fjeldene selv er saa flate oventil. Virkelige elveterrasser har jeg set et sted, nemlig i en liten men temmelig dypt nedskaaret dal som Knudsen og jeg passerte paa sydsiden av Bjørnefjeld. Nedenfor findes en illustration som viser et tversnit fra SE mot NW av denne dalen. SE-siden er meget steil, og her findes en utpræget terrasse, som kunde følges langt nedover dalen og som bestaar av fint grus og sand.

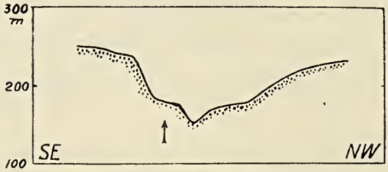


Fig. 3. Profil av dal med terrassedannelse.
Pilen viser terrassens beliggenhet.

Der kan ikke være tvil om at alt det løsmateriale som dækker Tscheluskinhalvøen er lagt igjen her av fortidens længst forsvundne isbræer; de svære samlinger av fremmedartet sten o. s. v. viser dette tydelig nok. Vi har overalt samlet ind prøver av vandreblokker, grus o. s. v.; for det kan muligens tjene til at bestemme de steder fra hvilke de stammer.

Iagttagelserne herfra peker alle paa at isbræene har bevæget sig i retningen SW—NE.

Et blik paa kartet side 11 vil vise at to hovedretninger, SW—NE og SE—NW, er fremherskende i landets linjer. Vestkysten av Thaddæusbugten, Therese Klaveness' Fjord, alle rygger som strækker sig frem fra Nansens og Otto Sverdrups Fjelde, en række av smaabugtene paa nordkysten o. s. v., gaar alle i retningen SW—NE, mens Haffnerfjorden og Dicks Bugt og nordkysten selv gaar lodret paa denne retning i SE—NW. Hadde man bare kjendskap til kysten, vilde det neppe ha været mulig at avgjøre hvilken av de to retninger man skulde gi forrangen. Men med kjendskap til de mange fjeldrygger og

daler med retning SW—NE kan der neppe være tvil. Skuringsstriper i fjeldet har vi ikke kunnet opdage noget sted. Det er sandsynlig at slike snart vil forsvinde her hvor haardt fjeld er sjeldent og hvor frostens arbeide paa fjeldet er saa voldsomt.

Enkelte av de daler som kommer ned fra Nansens Fjelde gjorde indtryk av at ha den for gamle bræleier karakteristiske U-form, men det var vanskelig at avgjøre, for bunden var helt fyldt med grus.

Et par spredte iagttagelser som kan være av interesse bør ogsaa faa en kort omtale her. Paa lavlandet i nordost for den østlige del av Otto Sverdrups Fjeld passerte Knudsen og jeg en række eiendommelige grushauger. Disse var avlange med længdeaksen i retningen NNE—SSW; mot NNE var de avrundet, mot SSW mere tilspidset, de største var 10—15 m. lange og 4—5 m. høie. De laa allesammen paa rad og række fra NNW mot SSE. Deres utseende er fuldstændig i overensstemmelse med beskrivelsen av de saakaldte drumliner, hauger som findes i bundmoræne-landskaper, og disse drumliner er langstrakte i isens bevægelsesretning, som altsaa i dette tilfælde skulde ha været SSW—NNE. Videre saa vi paa flere steder, særlig paa de ytterste av Vilkitskis Øer og paa landet vest for dem, en række volder av store, mere eller mindre avrundede stener, som alle laa ordnet i SW—NE. En virkelig typisk moræne har vi bare truffet en gang, nemlig i sænkningen mellem Solhøgda og Bjørnefjeld. Dens ryg rager omkring 30 m. op, og retningen av den er NNW—SSE.

Ved at sammenstille alle iagttagelser er jeg kommet til, at Tscheluskinhalvøen repræsenterer et bundmoræne-landskap, og at de bræer som engang har dækket den, har bevæget sig i omtrentlig SW—NE. Om denne slutning er nøiagtig, faar tiden vise. Men at landet har været isdækket er hævet over enhver tvil. Vore iagttagelser stemmer fuldt overens med dem Nansen gjorde paa Frams reise rundt Tscheluskinhalvøen, og idet han stiller sine sammen med Baron Tolls, slutter han at en større del av det nordlige Sibirien har været dækket av bræer.

Denne antagelse leverer en fuldstændig og tilfredsstillende forklaring paa at landet er dækket med løsmateriale,

men den forklarer ikke terrassedannelserne. Hvor terrasser findes, skyldes det oftest en strandlinjeforskyvning, og det ligger derfor nær at anta, at landet er blit hævet her efterat bræene er forsvundne. De lermasser som er samlet paa enkelte steder, særlig omkring Therese Klaveness' Fjord, peker i samme retning. Det er sandsynlig at de i sin tid er avleiret paa havbunden og bestaar av alt det fine og lette materiale som smeltevandet har ført med sig fra høiereliggende, grusdækte strøk. Naar saa landet er hævet, er de lersletter, som blev dannet, kommet op over havflaten og er blit gjennemfuret av rindende vand.

Men den bedste støtte for vor antagelse leverer allikevel de skjælfund vi har gjort høit oppe paa land. De første skjæl fandt vi paa endel 20—30 m. høie sandhauger ved kysten ca. 25 km. vest for Maudhavn, og senere, da sneen gik væk omkring Maudhavn, viste det sig at der laa fuldt av skjæl paa lerbakkerne og lerhaugene ret østenfor os. Disse skjællene ligger ikke bare paa overflaten, men findes ogsaa nede i leren. Endelig blev der fundet skjæl omtrent 15 km. fra kysten og i en høide av 40—50 m. over havet.

Det endelige resultat blir altsaa, at Tscheluskinhalvøen nu fremtræer som et bundmorænestrøk der er blit hævet efter istidens avslutning.

Meteorologiske observationer.

De meteorologiske observationer i Maudhavn strækker sig, naar dette skrives, over et tidsrum av 9½ maaned fra midten av september 1918 til utgangen av juni 1919. Vi har altsaa fulgt veirets omskiftelser heroppe i henimot et aar, saa vi burde være istand til at øke kjendskapet til det allernordligste Sibiriens meteorologiske og klimatiske forhold.

De første uker vi var her, blev der indrettet et provisorisk termometerbur ombord. Vi hadde nemlig ikke bragt noget med, for det vilde være en let sak for Tessem at arbeide et. Dette blev færdig og stillet op 3dje oktober, og fra den tid av er luftens temperatur og fugtighet blit registrert næsten uavbrutt. Foruten termo- og hygrograf fandtes der i buret et haarhygrometer (av Russeltvedts konstruktion), et alkohol-

minimumstermometer, og i den tid kviksølvet risikerte at fryse, et toluoltermometer, ellers to kviksølvtermometre, vaatt og tørt.

Det har altid været en stor ulempe paa arktiske ekspeditioner at termometerburet er føket fuldt av sne under snestorm og at registreringene er blit avbrutt. For at motarbeide dette er ofte benyttet bur uten bund, men dette har igjen hat den mangel at termometrene utsættes for straalinger fra isen eller sneen under. Som model for vort bur tok vi den »norske hytte« som underbestyrer Føyn har angit. Med sine dobbelte jalousivægger, som er adskilt ved et mellemrum, er den meget luftig og skulde derfor være fordelagtig her. Vi prøvet imidlertid en tilpasnning til de stedlige forhold, idet vi istedetfor den almindelige bund satte ind en jalousibund av skraatstillede bretter for at faa saa megen gjennemtræk som mulig. Buret har alt ialt vist sig meget tilfredsstillende. Efter en snestorm har der nok altid været en del sne inde i det; men bare en gang er temperaturregistreringen blit mangelfuld av den grund. Fugtighetsregistratoren blev derimot flere ganger sat ut av funktion før det lyktes at stille den gunstig nok op. Værst gik det ut over hygrometret, som stadig blev belagt med sne og ubrukbart. Disse forskjellige vanskeligheter med fugtighetsmaalingene indtraf imidlertid paa en aarstid da luften paa grund av den lave temperatur indeholder saa litet vanddamp at fugtighetsmaalingene blev meget usikre, saa forstyrrelserne er ikke saa farlige.

Ombord er lufttrykket registrert, og i laboratoriet fandtes foruten barografen 3 kviksølvbarometre, nemlig et normalbarometer (Wild-Fuess), et stationsbarometer (Fuess) og et sjøbarometer (Adie). Det sidste hadde været i bruk paa reisen, de to andre blev hængt op kort efter vor ankomst hit. Desuten var vor elektrisk registrerende vindmaaler anbragt ombord med registrerapparatet inde i laboratoriet. Vindmaaleren selv stod paa hyttetaket saa høit at skaalkorset var ca. 3 m. over taket og ca. 7 m. over isen. Opstillingen ombord er naturligvis ikke den mest gunstige; for riggen vil genere endel. Men forsøk har vist, at forholdsvis spinkle hindringer som f. eks. en enkeltstaaende gittermast ikke nedsætter vindstyrken synderlig, saa vore registreringer er forhaabentlig tilfredsstillende.

Vindregistratoren har været igang siden 22de september, men registreringene er blit avbrutt for kort tid etpar ganger paa grund av mindre uheld.

Nogen nedbørsmaaler har vi ikke hat opstillet, for den største del av aaret er snefok saa hyppig at nedbørsmaaleren stadig vil fyldes med foksne, saa resultatet vilde være værdiløst.

Stationsbarometret, termometrene og hygrometret er som vanlig blit avlæst 3 ganger daglig til de tider som anvendes ved Det Norske Meteorologiske Institut, 8 fm., 2 em. og 8 em. Samtidig er vind, skydække og skyformer, og hvis mulig, skydriften samt nedbørsforholdene notert. Naar der har været adgang til det, er sky-form og -drift ogsaa notert til andre tider av døgnet.

I løpet av den første uke i hver maaned er ialmindelighet kviksølvbarometrene blit sammenlignet, termometer og hygrometer kontrollert med Assmanns aspirationspsykrometer, og den registrerende vindmaaler sammenlignet med en haandvindmaaler.

Naar jeg nu skal gi en liten oversigt over resultatene av de meteorologiske observationer, er det umulig at benytte mere end en brøkdel av samtlige iagttagelser. Alle registreringer ligger endda fuldstændig ubearbeidet, saa jeg maa i det væsentlige holde mig til noteringene ved de daglige avlæsninger.

Temperaturforholdene er av størst interesse; for temperaturen karakteriserer et steds klimatype bedre end noget andet av de meteorologiske elementer. De følgende sammenstillinger indeholder middeltemperaturen for hver maaned fra hvilken vi nu har fuldstændige observationer, samt for sidste halvdel av september.

	1918			
	13—30 sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Temperatur	(— 3.2°)	— 15.4°	— 27.9°	— 29.7°

	1919					
	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
Temp.	— 30.7°	— **37.2°**	— 33.9°	— 20.7°	— 10.5°	— 2.6°

Februar har altsaa været koldest med en middeltemperatur som ikke ligger langt fra —40°.

De høieste og laveste temperaturer som er observert i de enkelte maaneder er:

	1918		
	Okt.	Nov.	Dec.
Maksimum	— 2.6°	— 6.8°	— 12.4°
Minimum	— 31.1°	— 39.0°	— 44.9°

	1919					
	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
Maks.	— 5.2°	— 23.1°	— 19.3°	— 9.0°	— 2.0°	+ 4.2°
Min.	— 43.5°	— 45.8°	**— 46.0°**	— 31.6°	— 19.7°	— 8.7°

Vinterens laveste temperatur — 46°.0 er altsaa indtruffet i mars maaned (den 9de mars), men februars laveste temperatur — 45°.8 (26de februar) kommer meget nær den. Særlig lave temperaturer har vi altsaa ikke været utsat for, saa vinteren maa betegnes som en forholdsvis mild arktisk vinter.

Det er et karakteristisk træk, at vi har hat den laveste temperatur i begyndelsen av mars maaned, over 14 dager efterat solen igjen var kommet over horisonten, og at mars som helhet er koldere end baade december og januar. Dette viser hvor sterkt aarstidene her er forskjøvet.

Sommertemperaturene kjender vi desværre ikke endda, saa det er derfor for tidlig at uttale sig med sikkerhet om temperaturens aarlige gang. Men med de erfaringer vi allerede nu har høstet med hensyn til »sommerveiret«, naar vi ser de mængder av sne som endda maa smelte før landet blir snebart, naar vi mindes at der i begyndelsen av september laa masser av sikkert fjorgammel sne i nordskraaningene inde i landet, og tar hensyn til at solen nu alt har passert høieste stand, saa har vi al grund til at tro at middeltemperaturen for juli og august ikke vil komme til at ligge meget over 0°. Antar vi at de blir omkring + 2° for begge, saa vil temperaturforskjellen mellem den koldeste og varmeste maaned komme til at bli ca. 40°.

Med den milde vinter vi har hat og den kjølige sommer vi venter os, maa klimaet her ut fra temperaturobservationene betegnes som et arktisk ishavsklima, som i hovedtrækkene stemmer overens med det som ifølge observationene fra Fram-

færden hersker over Polhavet, mens det adskiller sig fuldstændig fra det sibiriske indlandsklima med sine overordentlig strenge vintre, men varme somre.

Til sammenligning er der i figuren nedenfor stillet sammen 3 kurver som viser temperaturens aarlige gang ved Kap Tscheluskin, over Polhavet og i Werchojansk i Sibirien.

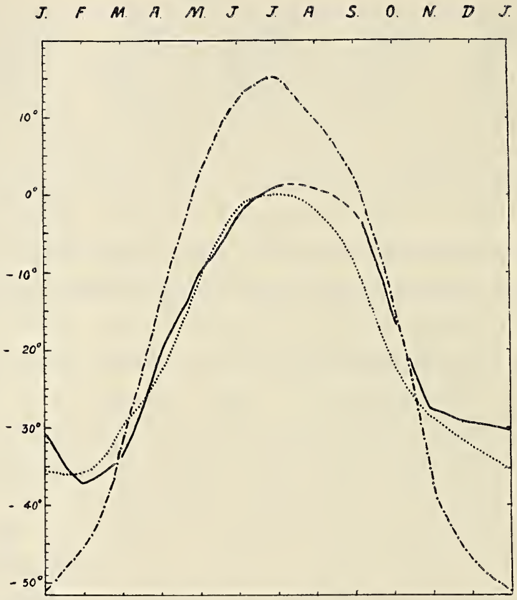


Fig. 4. Temperaturens aarlige gang i Maudhavn, over Polhavet og i Werchojansk.
———— Maudhavn (77° 32.6′ n. br.).
·········· Polhavet.
—·—·— Werchojansk (67° 34′ n. br.).

Den væsentlige forskjel mellem Maudhavn og Polhavet er at høsten her ved Maudhavn er meget mildere. Aarsaken til dette skal vi komme tilbake til senere.

Vi vender nu tilbake til den tabel som indeholder de høieste og laveste temperaturer i hver maaned. De laveste temperaturer viser ikke noget særlig merkværdig utover hvad der er nævnt, men forløpet av maksimumstemperaturene er ganske eiendommelig. Fra oktober til januar er de gjennnemgaaende høie, og de avtar ikke jevnt; i januar har tempera-

turen en enkelt gang været høiere end begge de foregaaende maaneder, helt oppe i —5°.2. I februar derimot har temperaturen ikke været over —23°, og fra februar av tiltar maanedenes maksimumstemperatur jevnt.

Temperatursvingningene fra dag til dag har en utpræget periode. For at vise dette har jeg tat ut forskjellen mellem de avlæste temperaturer kl. 8 fm. hver dag uten hensyn til om temperaturen er steget eller faldt, og dannet middelværdier for hver maaned. Resultatet er:

Midlere forskjel mellem avlæsninger kl. 8 form.:

Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
3°.4	3°.9	5°.9	4°.1	3°.2	3°.5	3°.4	1°.7	1°.4

Til yderligere belysning tjener den følgende tabel, som viser hvor hyppig (i %) temperaturforandringer paa henholdsvis 0—2°.4, 2°.5 —4°.9 o. s. v. forekommer i de forskjellige maaneder.

Maaned	Temperaturforandring				
	0°—2°.4	2°.5—4°.9	5°.0—7°.4	7°.5—9°.9	$\geqq$ 10°.0
1918.					
Oktober	46	23	17	7	7
November	37	34	14	10	3
December	30	20	13	10	27
1919.					
Januar	46	20	17	10	7
Februar	52	19	18	11	0
Mars	40	23	30	7	0
April	35	48	7	10	0
Mai	76	17	7	0	0
Juni	86	14	0	0	0

Av den første sammenstilling fremgaar, at temperaturens foranderlighet er størst høst og vinter, allerstørst i december, og mindre om sommeren. Av den anden ser man at forandring paa over 10° fra den ene morgen til den næste kan forekomme fra oktober til januar, og at de i december til og med er saa hyppige at de har optraadt næsten hver 3dje dag.

I juni derimot er allerede temperaturforandringer paa

over 2°.5 sjeldne. Aarsakene til disse forhold kommer vi ogsaa tilbake til senere.

Temperaturens daglige periode har der ikke været tid til at undersøke nærmere, men hovedtrækkene av den fremgaar av følgende tabel, som viser middeltemperaturen for hver maaned ved de 3 avlæsningsterminer samt den midlere minimumstemperatur.[1])

Maaned	Middeltemperatur			
	8 a.	2 p.	8 p.	Min.
Oktober	— 14.2	— 14.7	— 15.8	— 17.1
November	— 27.2	— 27.9	— 28.1	— 28.4
December	— 28.2	— 28.9	— 28.9	— 31.5
Januar	— 29.6	— 30.1	— 30.3	— 32.0
Februar	— 36.7	— 36.9	— 36.8	— 38.2
Mars	— 34.0	— 32.4	— 33.5	— 35.7
April	— 20.5	— 17.9	— 19.9	— 23.7
Mai	— 10.0	— 9.1	— 9.8	— 12.5
Juni	— 2.6	— 1.6	— 2.1	— 4.6

Det kan være nok at betragte de to første kolonner, som indeholder temperaturene 8 fm. og 2 md. Vi ser at fra oktober til og med februar er temperaturen gjennemgaaende lavere kl. 2 end kl. 8. Der synes ikke at være nogen antydning til den vanlige daglige temperaturgang med et maksimum omkring kl. 2 p. i den tid solen uavbrutt er under horisonten, noget som er fælles for alle arktiske strøk.

Fra mars av er derimot temperaturen stadig høiere om middagen end om morgenen, og den største forskjel optrær i april. Om den daglige temperaturgang vil vise samme træk naar den blir beregnet nøiagtig er ikke sikkert, men det er sandsynlig, og i tilfælde vil man vistnok finde forklaringen deri, at der i april var meget klarveir, mens sommeren var skyet.

Forholdet mellem temperaturen og skydækket er det vanlige her: om vinteren er temperaturen høiere i overskyet veir og lavere i klart, om sommeren omvendt. Videre er der om vin-

[1]) De tidligere anførte maanedsmidler er beregnet som (8 a. + 2 p. + 8 p. + min.) : 4.

teren gjennemgaaende koldere i stille veir end i blaasende veir, mens dette ogsaa er omvendt om sommeren, skjønt motsætningene da er meget mindre.

Temperaturens avhængighet av vindretningen viser et par meget interessante træk. De vil ikke komme fuldt til sin ret ved den overfladiske bearbeidelse av materialet som her foreligger, men trær allikevel tydelig nok frem, naar man stiller sammen middeltemperaturen i hver maaned ved vindretningene E—NNE, N—WNW, W—SSW og S—ESE slik som det er gjort i den følgende tabel.

Maaned	N—WNW	W—SSW	S—ESE	E—NNE	Stille
Oktober	—	—16.6	—13.6	—12.2	—23.7
November	(—21.0)	—21.3	—24.0	—23.7	—32.4
December......	—28.1	—23.0	(—33.8)	—29.2	—34.2
Januar	(—19.4)	—24.0	—38.7	—31.4	—35.0
Februar	(—24.2)	(—33.3)	—36.8	—34.2	—38.0
Mars	—31.4	—28.9	—32.4	—31.8	—35.7
April	(—14.7)	—19.6	—19.2	—19.0	—20.4
Mai...........	(—10.2)	(—12.1)	— 6.8	— 9.6	—10.2
Juni	— 2.8	— 2.8	— 1.7	— 2.7	1.3

De middelværdier som er dannet av mindre end 5 enkeltværdier staar i parentes.

Den sidste kolonne indeholder middeltemperaturene ved stille veir, og man ser, som nævnt, at om vinteren er det koldere i stille veir end ved vind, mens det om sommeren er omvendt.

Betragter man nu de 4 første kolonner i tabellen, saa ser man, at der findes en tilsvarende motsætning mellem de vestlige og østlige vinde: fra november til april er de vestlige varmere end de østlige, i januar gaar forskjellen op til 15°, men i mai, juni og oktober er de østlige vinde varmest.

De jevneste motsætningsforhold finder vi mellem vindene fra W—SSW paa den ene side og dem fra S—ESE paa den anden, og disse er ogsaa saa nogenlunde jevnt repræsentert, mens W—WNW-lige vinde er sjeldne. I fig. side 26 er der tegnet to utjevnede kurver, som viser den aarlige temperaturgang ved de SW-lige og SE-lige vinde. Sammenligner man disse med kurverne side 22 vil man se at den første, den

strekete, nærmer sig mest til temperaturen fra Polhavet, men at den med sine høie vintertemperaturer har en endda mere maritim karakter, mens kurven for SE-vindene nærmer sig mere til kurven fra Werchojansk, indlandstypen. Dette er ikke andet end hvad man kunde vente, for de SW-lige vinde kommer fra strøk med mere utpræget havklima, mens de SE-lige bringer os pust fra indlandsklimaet.

Det beror sikkert ikke paa nogen tilfældighet, at de laveste temperaturer ved SE-vindene optrær i januar, men ved

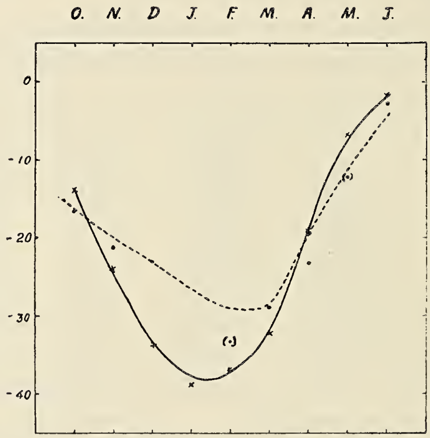


Fig. 5. ········ Temperaturens aarlige gang med vinde fra W til SSW. ——— Temperaturens aarlige gang med vinde fra S til ESE.

SW-vindene først i slutten av februar, for den store forsinkelse av vinteren er netop karakteristisk for havklimaet. Det er sikkert nok disse vestlige vinde som har skaffet os saa meget høiere temperaturer om høsten end dem, som blev iagttat paa Framfærden.

I arktiske strøk er *vinden* av kanske vel saa stor betydning som temperaturen naar det gjælder klimaets fysiologiske virkning. Paa en stille dag med temperatur under —40° er det ikke nævneværdig ubehagelig at arbeide ute eller ta observationer av forskjellig slag naar man bare er hensigtsmæssig klædt. I 10 m's vind derimot er det meget vanskelig at stelle med instrumenter, selv om temperaturen ikke er lavere end —20°; fingrene blir øieblikkelig stive, og naar vinden gaar

op til 15—20 m. med et snefok saa tæt at man ikke ser 5 skridt foran sig, saa kan det være rent livsfarlig at skulle tilbakelægge en strækning paa etpar hundrede meter. For at bedømme om en overvintring har været streng eller ikke, maa man derfor ikke bare kjende temperaturene, men ogsaa vindforholdene.

Den følgende tabel viser hvor mange dager vi i de enkelte maaneder har hat vindhastigheter paa over 10 m/sec., og hvor mange ganger vindhastigheten har overskredet 18 m/sec., den grænse som meteorologene i almindelighet sætter for storm.

Maaned	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mars	April	Mai	Juni
Dage med vindh. over 10 m/sec.	8	6	12	10	0	4	3	5	2
Derav med vindh. over 18 m/sec.	0	0	2	4	0	0	0	0	0

Man ser, at om høsten og i løpet av den første del av vinteren har vindhastigheter over 10 m/sec. været forholdsvis hyppige, og hyppigst i december og januar. Disse to maaneder er ogsaa de eneste som kan opvise stormer, 2 i december og 4 i januar. Den 25de januar var vindhastigheten om formiddagen oppe i ca. 24 m/sec.; den største vi har iagttat.

I denne forbindelse kan det være værd at gjøre opmerksom paa at det var netop i december og januar at temperaturforskjellen mellem de østlige og vestlige vinde, altsaa mellem de strøk som ligger vestenfor og de som ligger østenfor os, var størst (sml. fig. side 26). Der kan neppe være tvil om at der er en sammenhæng mellem de store temperaturforskjeller og stormfuldheten.

I de koldeste maaneder, februar og mars, har vi sjelden hat vind over 10 m/sec., saa alt i alt har vinteren ikke været særlig blaasende. Stormene omkring aarsskiftet var rigtignok voldsomme, men oftest kortvarige. Utover vaaren og sommeren har sterk vind hørt til sjeldenhetene. De sterkere vinde har altid blaast fra SW eller NE; noget som nærmet sig storm fra NW eller SE har vi aldrig hat.

Det vil føre for vidt her at angi midlere vindhastigheter ved de forskjellige retninger i de enkelte maaneder o. s. v. Men vindretningens avhængighet av aarstiden er saa karakteristisk, at den fortjener en nærmere omtale. Den følgende tabel indeholder for hver maaned det antal ganger som der kl. 8 fm., 2 em. eller 8 em. er notert vind fra henholdsvis N—WNW, W—SSW, S—ESE, E—NNE eller vindstille.

Maaned	N—WNW	W—SSW	S—ESE	E—NNE	Stille
Oktober	0	21	13	**47**	14
November	3	17	6	**18**	46
December	5	**32**	2	22	32
Januar	3	**27**	8	18	37
Februar	3	4	**27**	5	45
Mars	10	10	10	**26**	37
April	3	21	**33**	13	21
Mai	1	2	12	**68**	8
Juni	5	12	19	**46**	8

Vi vil her først fæste opmerksomheten ved den sidste kolonne, som indeholder antal av ganger der er notert vindstille. Man ser, at der i maanedene november til mars, den sidste del av høsten og om vinteren, har været meget stille veir, mens der i oktober og fra april av sjelden har været stille. Naar man erindrer at december og januar var de mest stormfulde, ser man at veiret i disse maaneder har været mest vekslende.

Av de 4 første kolonner ser man at der er stor forskjel paa vindforholdene vinter og sommer. I oktober, mai og juni er nordøstlige vinde aldeles dominerende, ja i mai blev der notert E—NNE i ¾ av alle tilfælder. I disse maaneder hændte det at nordosten kunde blæse uavbrutt med hastigheter fra 6 op til 12—14 m/sec. i en ukes tid. November danner en overgang til december og januar, i hvilke sydvesten var fremherskende, mens februar og april hadde mest sydostlig vind. Mars kommer her indimellem med overveiende nordost, men ikke paa langt nær saa fremtrædende som oktober, mai eller juni. Det er jo ikke godt at vite hvordan forholdene vil stille sig i juli, august, september, men jeg hol-

der det for meget sandsynlig, at nordosten vil være den almindeligste i disse maaneder ogsaa. Regner vi maanedene mai—oktober til sommerhalvaaret og november—april til vinterhalvaaret, skulde vi kunne sammenfatte vort kjendskap til vindforholdene her slik: om sommeren megen vind, men sjelden sterk, retningen NE absolut fremherskende, om vinteren mere vindstille, i den første halvdel avbrutt av storme med SW som fremherskende vindretning, i sidste halvdel avbrutt av svakere vinde, hyppigst fra SE.

Luftens relative fugtighet har gjennemgaaende været meget stor. *Skydækket* har særlig været tæt om sommeren (i oktober og mai, juni), mens vi har hat mere klar himmel i løpet av vinterhalvaaret (november—april). Dette fremgaar av nedenstaaende tabel, som viser hvor mange ganger der i hver maaned er blit notert helt overskyet eller næsten klar himmel (skydække $\gtreqless$ 2).

	Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
Helt overskyet (skydække = 10)	56	29	34	35	25	11	25	66	49
Næst. ell. helt klart (skydække $\gtreqless$ 2)	11	46	34	34	33	43	31	2	22

Nogen nedbørmaaler har vi som nævnt ikke hat opstillet, saa det er ikke mulig at si bestemt hvor meget *nedbør* her er faldt, men anslagsvis vil jeg sætte den samlede nedbørhøide fra oktober til og med juni til 2 à 300 mm. Man faar et begrep om hvordan nedbøren fordeles paa de forskjellige aarstider ved at kaste et blik paa nedenstaaende sammenstilling, som viser hvor mange ganger der er notert nedbør i de enkelte maaneder:

Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
10	11	6	6	6	4	7	19	15

Man ser at den meste nedbør er faldt i mai og juni, i disse to maaneder er der notert nedbør flere ganger end i de fem maaneder december—april tilsammen.

Hvad endelig *lufttrykket* angaar, saa viser dets forandringer færre regelmæssigheter end dem vi har fundet hos

temperatur, vind o. s. v. Den følgende tabel indeholder det midlere lufttryk[1]) kl. 8 fm. i de forskjellige maaneder, og man ser at nogen enkel aarlig periode findes ikke.

Okt.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
760.4	760.0	765.8	770.7	763.9	764.7	758.4	767.6	763.4

Januar har det høieste midlere lufttryk, og i denne maaned, den 1ste, har vi ogsaa maalt det absolut høieste, nemlig 787.9 mm. Det laveste lufttryk har vi hat den 24de november og det beløper sig til 740.7 mm.

Gjennemgaaende har vi som vanlig ellers hat godt veir ved høi barometerstand og daarlig veir ved lav. Nogen iøinefaldende sammenhæng mellem barometrets forandring og veirforandringene var der imidlertid bare i maanedene oktober til januar, i den tid veiret var særlig urolig.

Det karakteristiske for disse maaneder var, at hver gang barometret begyndte at falde, satte det ind med frisk vind, undertiden storm, fra SW med stigende temperatur. Næsten samtidig med at barometret igjen begyndte at stige slog vinden om paa NE, og samtidig sank temperaturen sterkt, og nordosten blaaste frisk saalænge barometret steg raskt. For at gi et eksempel paa hvordan lufttryk, temperatur og vind forandret sig under disse forhold, er registreringene fra barograf, termograf og vindmaaler i dagene 10.—13. december 1918 blit stillet sammen i figuren paa side 31. I figuren er trukket tre lodrette linjer, som adskiller de forskjellige faser.

Man ser at den 10de hadde vi i løpet av dagen høi barometerstand, temperatur omkring —27° og næsten vindstille. Ved midnat 10.—11. begyndte barometret at falde hurtig samtidig med at det begyndte at blaase op fra SW. Lufttrykket fortsatte at falde til kl. 2 fm. den 12te, og i løpet av denne tid steg temperaturen til —12.4°, altsaa ialt ca. 14.5°. Den væsentligste temperaturstigning fandt sted i løpet av den 11te mens sydvesten endnu var frisk. Kort efterat barometret var begyndt at stige igjen, satte nordosten pludselig ind og temperaturen sank voldsomt, 20° paa mindre end 24 timer. Endelig den 13de om eftermiddagen holdt barometret op at stige, og nordosten sluttet efter at ha bragt temperaturen ned til

---

[1]) Reducert til havsniveauet og til 45° br.

— 34°, og vi hadde vakkert veir til næste storm kom. Den sidste av denne type, i slutten av januar, var den voldsomste med vindhastigheter, der som nævnt gik op til 24 m/sec. og bragte temperaturen helt op i ca. — 5°.

Disse veirforandringer hadde vi saa mange av, at de sikkert er typiske for den aarstid de optraadte paa. Det vilde være av interesse at faa nærmere kjendskap til dem ved om

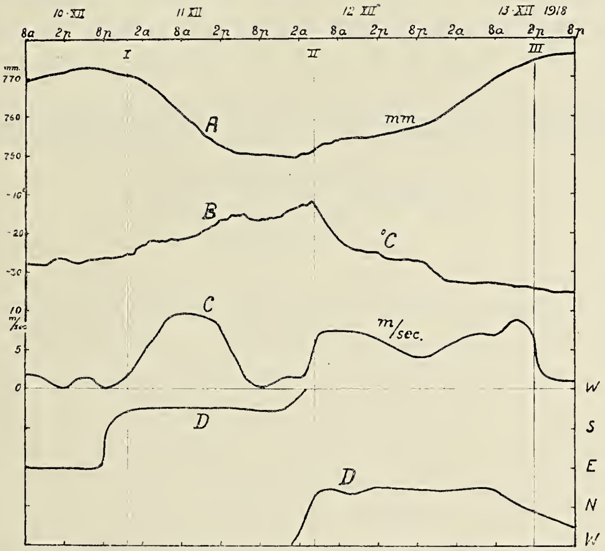


Fig. 6. Gangen i de meteorologiske elementer fra 10. til 13de december 1918. A er kurve for lufttryk, B for lufttemperatur, C for vindhastighet og D for vindretning.

mulig at stille vore iagttagelser sammen med observationer fra andre steder. Det forekommer mig, at det er fænomener som har størst likhet med de fra De Forenede Stater saa vel kjendte »cold waves«; de utmerker sig som de ved sine pludselige vindomslag og store temperaturforandringer, idet barometret begynder at stige. Vil man betragte dem som hitrørende fra vanlige barometerdepressioner (cykloner), blir man, for at forklare det pludselige vindomslag, nødt til at anta, at stormcentret hver gang har passert over Maudhavn, og med de mange tilfælder som foreligger er dette neppe sandsynlig.

Fra februar av har den regel, at faldende barometer

bragte SW, stigende NE, slaat feil. Det ser ut som den almindelige veirsituation er forandret slik, at reglene er blit andre og mindre klare. Ved et grundigere gjennemsyn av observationene vil man sikkert finde lovmæssigheter her ogsaa.

Det foreliggende vil imidlertid være tilstrækkelig til at gi et indtryk av de resultater vore meteorologiske observationer hittil har bragt os.

(Fortsættes).

Nyere resultater om cirripedienes slegtskapsforhold.

Av **Hj. Broch.**

Cirripediene danner en meget avvikende gruppe av krepsdyrenes store klasse, saa avvikende at den franske forsker A. Gruvel endog vil ha dem stillet i en egen underklasse Thecostraca, i motsætning til smaakrepsene, Entomostraca, og storkrepsene, Malacostraca. I almindelighet opføres de dog bare som en egen orden Cirripedia under Entomostraca. Biologisk skiller gruppen sig ut fra de øvrige krepsdyr derved at dyrene som voksne har fastsittende levevis. Dette træk maa man altid ha for øie for at forstaa cirripedienes særegenheter i alle henseender. Det har bevirket at de har utskilt et høist avvikende skelet sammensat av flere kalkplater som beskytter dyret; kalkplaterne dannes av kappen, en hudduplikatur som gaar ut fra baksiden og rygsiden av hodet og som hos de fleste cirripedier er saa stor at den dækker hele dyret og dets lemmer, naar det er i hvilestilling. En anden eiendommelighet ligger deri at dyrene fæster sig fast ved hjælp av hodets forreste lemmepar eller antennulae og saaledes bokstavelig talt altid »staar paa hodet«, mens dets bakre seks par kropslemmer — de togrenede cirrer eller »rankeføtter« — benyttes til at vinke vand ind i kappehulen med. Med vandstrømmen hvirvles ogsaa ind smaa krepsdyr og andre organismer som tjener som næring for de rovgriske cirripedier eller »rankefotinger«. Hos de saakaldte »stilkede«

cirripedier (langhalser, andeskjæl), som er de mest primitive, er hodets forreste parti utviklet til en bøielig stilk, mens det stive, litet bevægelige skelet er kraftigst utviklet omkring kroppen; denne øvre del av dyret kaldes »capitulum«. Hos de »sittende« cirripedier (rurene) er den rudimentære korte stilk trukket ind i det basale parti av capitulum og ikke synlig utenfra.

Man har været og er endnu i absolut vildrede om cirripedienes avstamning, og ogsaa den fylogenetiske (stammehistoriske eller »genealogiske«) sammenhæng mellem de enkelte familier og slegter har været meget omstridt. Den klassiske, grundlæggende utredning av den eiendommelige dyregruppe skyldes ingen ringere end Charles Darwin som i 1851—1852 utgav en monografisk bearbeidelse av dem, hvortil alle forskere endnu i vore dager maa gripe tilbake, naar de arbeider med gruppen. Han har ikke formulert sin opfatning av gruppens fylogenetiske sammenhæng helt klart, men lar dog skinne frem at han anser en stilket form med fem skalplater paa capitulum som stamformen. Dette resultat begrundes derved at de fem principale plater hos de stilkede cirripedier først anlægges som fem chitinplater — »primordial valves« — som saa senerehen forkalkes. Efterhvert anlægges da hos mange slegter sekundære plater ved siden av.

Der er fundet adskillige cirripedier blandt forsteningene. Den slegt som er fundet tidligst i de forsteningsførende lag er *Mitella*, en slegt som gaar langt tilbake i jordens middelalder, men som endnu den dag idag lever i varmere havstrøk med en fem-seks forskjellige arter. Først senere i forsteningene optræer da andre slegter med færre skeletplater paa capitulum. *Mitella* (fig. 1) har flere plater i sit skelet end nogen anden nulevende langhals; men etpar utdøde slegter — som optræer senere i forsteningene — hadde endnu høiere antal plater i sine skeletter.

Fundet av *Mitella* i de ældre forsteningsførende lag ledet til at P. P. C. Hoek i 1883 opstillet en ny hypotese om at cirripediene nedstammer fra denne slegt og at alle andre slegter er opstaat ved reduktioner i skeletplaternes antal. Ogsaa den franske forsker A. Gruvel, som utgav en mono-

3

grafi om cirripediene i 1905, slutter sig til Hoek's teori i likhet med de fleste senere forskere.[1])

Der er imidlertid to ting som ikke lar sig forene med denne teori. For det første kan vi peke paa at ingen andre end de fem principale plater har chitinøse »primordialplater« som forløpere i dyrenes utvikling. For det andet kan vi ikke efter Hoek's teori finde nogen sammenhæng i kjønsforholdene inden gruppen.

Den fastsittende levevis har medført at cirripediene, i motsætning til andre krepsdyrgrupper, normalt er tvekjønnet

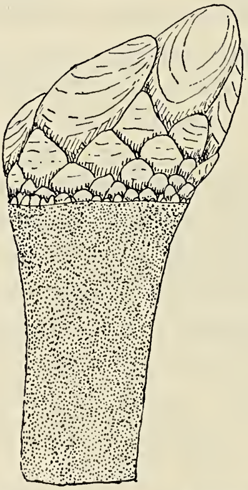


Fig. 1. *Mitella polymerus* fra den biologiske station La Jolla i California.

eller »hermafroditer«. At dette er en tilpasning til levesættet, ser vi ogsaa derav at hermafroditisme kan optræ hos enkelte arter av andre krepsdyrgrupper, men da altid som speciel tilpasning til særegne livsforhold. Men vi maa da ogsaa anta at cirripedienes stamformer blandt krepsdyrene har været særkjønnet, og der er al grund til at tro at han og hun har været temmelig nær eller helt ut like høit organisert. —

[1]) I Eastman's Text Book of Paleontology anføres *Scalpellum* som sandsynligvis fundet i ældre lag end *Mitella;* dette berøver Hoek's teori det sidste palæontologiske grundlag.

Den danske zoolog dr. Th. Mortensen foretok i 1914—1916 en reise i Stillehavet og samlet herunder ogsaa ind rike samlinger av cirripedier. Noget av det interessanteste ved dette materiale er de bidrag, det gir til belysningen av de omtalte problemer, dels gjennnem nye former, væsentlig dog ved utviklingsserier av flere arter, hvis skeletutvikling ikke var utredet tidligere.

Overalt hos de stilkede cirripedier, hvor skeletutviklingen nu er kjendt, dannes først de fem primordialplater. Dette var tidligere kjendt hos *Scalpellum Strømii*, en av de almindeligste arter i vore have. Men det har nu ogsaa vist sig, at *Mitella* begynder paa samme maaten med fem primordial-

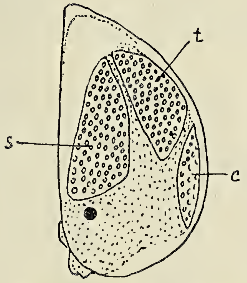


Fig. 2. Larve av *Mitella polymerus* med utviklede primordialplater. c (uparret) carina, t (parret) tergum, s (parret) scutum, de fem principale plater i cirripedienes capitulumskelet.

plater (fig. 2), mens de akcessoriske eller sekundære plater først begynder at vise sig, efterat forkalkningen av primordialplaterne er godt og vel synlig. Hos slegter som bare har de fem principale plater er det en selvfølge, at ingen andre primordialplater viser sig.

Der er endnu et andet interessant træk som staar i forbindelse med kalkutskillelsen. Hos alle former med akcessoriske plater ligger forkalkningszonen paa overgangen fra capitulum til stilk; i denne overgangszone, og bare her, dannes alle sekundære plater, baade de større som indforlives i capitulumskelettet, og de mindre som under veksten forskyves nedover stilken som stilkskelet. — Hos de former derimot som bare har fem (eller færre) plater paa capitulum, er forkalkningszonen rykket midt op paa siderne av capitulum og dan-

nelsen av et stilkskelet er derved utelukket. Denne forskjel bevirker ogsaa at vekstcentrene (navlen, »umbo«) faar en forskjellig beliggenhet: hos den første gruppe, familien *Scalpellidae*, er umbo hos alle primærplater apikal (topstillet); hos den anden gruppe, familien *Lepadidae* derimot er vekstcentret basalt (grundstillet) hos de tre nedre plater — carina og det parrede scutum —, topstillet bare hos det øverste par — tergum.

Disse træk tvinger os til at anta at alle de stilkede cirripedier stammer fra en form med fem chitinplater; fra denne fælles stamform gaar utviklingen hos Scalpellidae opover mot flere plater, hos Lepadidae derimot beholdes bare fem plater, eller vi gaar mot en reduktion som hos slegtene *Heteralepas* og *Alepas* har ført til en fuldstændig mangel paa kalkplater.

Det blir da et spørsmaal, om man paa grundlag av denne hypotese kan bringe bedre sammenhæng mellem de indviklede kjønsforhold og derved opnaa yderligere sandsynlighetsbevis for at teorien er korrekt.

Det blev ovenfor anført at cirripediene i regelen er hermafroditer. Dette er imidlertid ingen regel uten undtagelse. Vi finder tvertimot at enkelte arter er særkjønnet; men i dette tilfælde er hannen ganske liten og temmelig reducert i sin bygning i sammenligning med hunnen. Forholdet er yderligere komplicert derved at endel hermafroditiske arter ogsaa har dverghannner, saakaldte komplementære hanner, hvis optræden fylogenetisk har været betragtet av enkelte som et konservativt træk, av andre som en nyerhvervelse. Komplementærhannen har dog tydelig sin rent fysiologiske berettigelse og er av den grund blit bevaret fra særkjønnede forfædre.

Ser vi rent teoretisk paa saken, vil vi a priori maatte tænke os at stamformene i likhet med andre normale krepsdyr har været særkjønnet. Efterat nu dyrene har antat den fastsittende levevis, er hannene blit reducert. Det vil da avhænge av den fysiologiske side, av hannens nødvendighet resp. overflødighet for at sikre krydsbefrugtningen, om reduktionen gjennemføres delvis eller helt. Teoretisk maa vi følgelig anta at jo primitivere en slegt eller art er, jo høiere

er dens hanner organisert under like livsvilkaar. Hvor paa den anden side livsvilkaarene begunstiger hermafroditenes krydsbefrugtning, vil derimot alle høiere utviklede former ha kastet bort hannen helt.

Særlig klart synes Scalpellidenes gren at bekræfte denne teori. Naar vi paa basis av skeletforholdene og skeletutviklingen opkonstruerer denne families genealogiske linjer og studerer hannens forhold, finder vi at de mest pimitive slegter i virkeligheten har beholdt relativt høit organiserte hanner, selv om flere av artene har smaa komplementær-

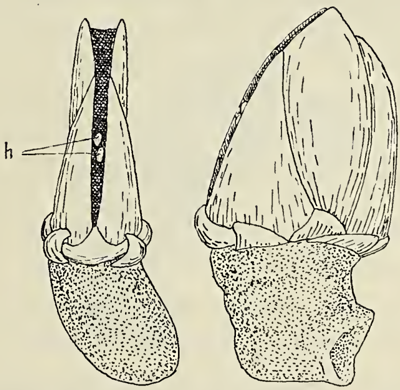


Fig. 3. *Calantica Mortenseni* fra New Zealandske farvand. h dverghanner.

hanner paa de hermafroditiske store individer. Disse slegter, *Calantica* (fig. 3) og *Smilium*, har enkeltvis optrædende, individfattige arter og krydsbefrugtningen er for hermafroditenes vedkommende en ren tilfældighet, saa de har maattet beholde sine hanner i reserve, hvor der overhodet er hermafroditisme tilstede. Det samme forhold er almindelig at finde hos mange *Scalpellum*-arter; slegten *Scalpellum* (fig 4) danner det næste trin paa den direkte, centrale utviklingslinje fra de to nævnte, varmekjære slegter, som maa ansees som de mest primitive av Scalpelliderne. Men hos *Scalpellum* kastes ofte hannen helt bort, især da hos arter, hvis individer lever mere selskabelig og som altsaa har chanser for en krydsbefrugtning ogsaa som fastsittende hermafroditer; hvor hannene er bevaret inden denne slegt, er de meget sterkere reducert i bygning end hos *Smilium* og *Calantica* og helt uten skelet.

En anden utviklingslinje fører fra den primitive *Calantica* til *Mitella*. Den sidstnævnte slegt med sit kraftige skelet er en grundtlevende slegt, hvis arter lever i tætte forsamlinger; den behøver derfor ingen hanner av hensyn til krydsbefrugtningen og hannene er følgelig ogsaa helt kastet bort.

Man maa a priori anta at der har eksistert et mellemled mellem *Calantica* og *Mitella*, en *Mitella*-lignende form med hanner som fra *Calantica's* dypere levested er trængt op i strandfarvandene og her har ændret biologi efter livsvilkaarene. Men da *Mitella* er kjendt helt fra Juratiden av, syntes der at være liten chanse for at finde dette »missing link«.

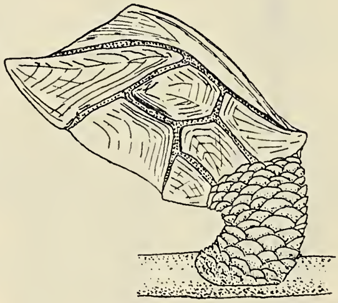


Fig. 4. *Scalpellum Strømii* fra Nordhavet (efter G. O. Sars).

Ikke desto mindre gjorde dr. Mortensen dette overraskende fund nede paa New Zealand. Han fandt nogen faa individer av en tidevandsbeboer som er en *Mitella* av organisation, men som har velutviklede hanner av samme type som *Calantica*, et fornøielig sandsynlighetsbevis til fordel for virkeligheten av den anførte slutningsrække.

Man maa idetheletat si at biologien gjennemgaaende gir en god forklaring paa kjønsforholdene hos cirripediene, saa langt disse er klart utredet hittil. Det er i denne forbindelse av interesse at notere at den tyske forsker Paul Krüger, som i tidligere arbeider har støttet sig til Hoek's teori om *Mitella* som stamformen, nylig i et brev skriver at ogsaa han gjennem embryologiske studier nu er kommet til at man maa avlede cirripediene fra en stamform med fem primordiale plater, saaledes som her er hævdet.

Men vi maa da ogsaa se, om vi kan finde en plausibel forklaring paa det fænomen, at *Mitella* optrær saa tidlig i forsteningene, trods man ad andre veier kommer til at andre cirripedier er betydelig ældre. Vi bør forresten merke os at *Scalpellum* er fundet næsten likesaa tidlig[1]); dette fund har stor interesse i samme sammenhæng.

Et almindelig ræsonnement sier os at dyr, som har et sterkere panser, har større chanser for at gaa ind i fossilenes rækker end dyr, hvis panser er svakere utviklet. Dernæst er det naturligvis ogsaa saa, at dyrenes masseoptræden spiller en stor rolle. Nu er *Mitella* en sterkt pansret form som lever i store ansamlinger i strandregionen, og chansen for at den skal gaa ind i forsteningenes rækker er derfor ganske stor. *Scalpellum* derimot har mindre chanser; dels er dens optræden mere enkeltvis, dels er dens skelet mindre solid og platerne mindre intimt sammenføiet; endelig lever denne slegts arter mest dypere nede i havet. Naar den er fundet saa tidlig i geologiens formationer, tyder dette paa at den alt tidlig maa ha optraadt i stor rigdom. De teoretisk ældre slegter som specielt *Calantica* omfatter i nutiden temmelig sjeldne og ensomt forekommende arter med ganske løst sammenføiet skelet; skal man slutte fra nutidens forhold, er der meget liten chanse for at finde *Calantica* i forsteningsførende lag.

Disse overlægninger svækker i betydelig grad den geologiske bevistyngde med hensyn til cirripedienes fylogenetiske slegtskapsforhold og gjør at man maa vie de embryologiske, anatomiske og fysiologiske forhold en meget større opmerksomhet ved bedømmelsen av stammehistorien. Vi ser da ogsaa av Darwin's tilfældige bemerkninger at han — som ogsaa har git ut en monografi over de fossile cirripedier — ikke har tillagt de geologiske fund den altoverskyggende vegt, som senere forskere som Hoek og Gruvel har tildelt dem. Han har her set meget klarere end de fleste, trods antallet av kjendte cirripedier er flerdoblet gjennem de senere menneskealdres intense studier av havenes dyreverden.

Det kan tilslut nævnes at en engelsk zoolog i Indien mente at ha fundet rester av ovariedannelser hos en dverg-

---

[1]) Sandsynligvis tidligere, se noten side 34.

han tilhørende en Scalpellid. Dette fund vilde selvfølgelig være et sterkt indicium mot de ovenfor anførte teorier. Men senere undersøkere har paapekt at hans opdagelse ikke holder stik og man har i virkeligheten hittil ikke fundet noget som kan tyde paa at hannene skulde være rudimentære hermafroditer. —

Selv om man, som fremholdt i begyndelsen av denne artikel, endnu ikke kan gjøre sig op nogen begrundet mening om cirripediens direkte tilknytning til nogen av de øvrige krepsdyrgrupper, har det sidste decenniums undersøkelser kastet et godt lys over slegtenes indbyrdes genealogiske forhold. Dette skyldes ikke mindst de mere indgaaende studier i tropefarvandene og den vegt, som er blit lagt paa studiet av ungstadiene som tidligere har været mindre paaagtet. Men samtidig har det vist sig, at vor kundskap om cirripedienes biologi endnu er altfor mangelfuld og at der netop her ligger et felt aapent, særlig for dem som har anledning til at studere tropefarvandenes artrike fauna med dens sterkt varierende livsvilkaar.

Lomvien *(Uria troile)*.

Iagttagelser fra Færøerne.

Av **Sverre Patursson.**

De mægtige fjeldmurer, der danner Færøernes vestlige ytterkyster mot havet har alene ved sin merkværdige og kjæmpemæssig formede arkitektur en dyp interesse i sig selv for enhver beundrer av naturen, men uten det myldrende bergfugleliv, uten lomvien, vilde disse dog ikke været andet end nøkne stenbilleder og livløse bygningsformer.

Det er lomvien, der fremfor alt har skapt de færøiske fuglefjelde til det, de er — til at være det eiendommeligste i vort lands natur, uutslettelig i erindringen for den, som engang har lært dem og fuglelivet derute at kjende.

— Der er vel ikke mange lande, der bedre end Færøerne er egnet til at være opholdssted for sjøfugl, sønderdelt som

vort land er i et stort søskendlag av smaa øer med det reneste havvand ind i alle viker, fjorder og sund. Skulde ikke et saadant land, beliggende langt ute i et verdenshav fjernt fra alle lande, være likesom en »oase« for sjøfugl og vadefugl! Utvilsomt.

Man vil neppe kunne gjøre sig nogen forestilling om, hvilket uhyre hav av fuglevinger vore øer har været indhyllet i, da de første mennesker steg iland her.

Fra den tid og indtil idag, hvor saa at si ikke den mindste farkost tar ut i fjorden uten at det dobbeltløpede bakladningsgevær er med i baaten, har fuglebestanden været utsat for saa sterke efterstræbelser, at det likefrem er til at undres over at ikke alle fuglearter er utryddet eller bortflygtet.

At dette endnu ikke er tilfælde, skyldes sikkert først og fremst at vort lands naturforhold sammen med dets beliggenhet ute i et stort hav har været fuglene saa kjær, at hverken fangsten i selve fuglebergene eller de tusende myrdende jagtgeværer har evnet at utrydde dem av vore marker og klipper.

Nogen fik vi vel helt utryddet. Geirfuglen, svanen og lommen er vi nemlig færdige med; klippeduen og teisten er blit ganske faatallige, mens der av storjon vel ikke yngler mer end ti par over alle øene.

Men endnu yngler andre fuglearter her i store mængder. Endnu farter lomvien i sværmer ut og ind havleden — stryker gjennem sundene og fjordene i flokker, som svinger ind forbi utpynter og nes paa sin farende vei til og fra ynglepladsene i fuglebergene.

Mens andre fugler holder sig borte fra de steder, hvor de er gjenstand for stadige efterstræbelser, har lomvien ikke forandret sin urgamle reisemaate. Skjønt nu om stunder alle utpynter, hvor lomvietrækket svinger ind, er som forskansninger av geværmundinger under hele sæsongen, gaar det dog ikke eller blot i yderst ringe grad utenom, men fuglene holder sin kurs som de gjorde for umindelige tider siden, da geværet var ukjendt og der raadet fred og ingen fare ved utpyntene.

Det er utvilsomt, at lomvien maa ha lært, hvad der venter den paa saadanne steder, men saa slegtbunden er denne eien-

dommelige flegmatiske fugl, at den heller vover livet end at holde sig væk fra odderne. Det kan vel tænkes, at denne dens vane fra først av er opstaat som en længsel efter det faste land. Under fuglens ofte milelange flyvefærder til og fra sildefeltene — hele tiden med havflaten under og omkring sig — har den følt trang til saasnart den kommer ind igjennem sundene at svinge ind til pyntene for at glæde sig ved følelsen av fast land før den naar frem til sin boplads i

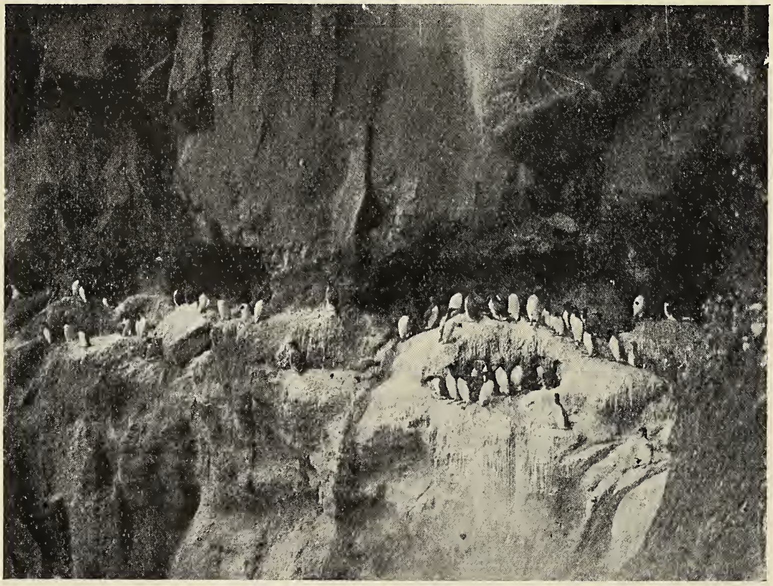


Fig. 1. Avsats, hvor lomvien holder til.

fugleberget. Her er en tilbøielighet som en fugl med lomviens vanemæssige natur ikke har kunnet frigjøre sig for, skjønt den hver sommer i tusenvis maa bøte derfor med livet.

Enhver fuglefanger kjender denne »stædighet« i lomviens natur. Er en bebygget avsats ved ufornuftig fangst blit lagt øde, har det vist sig umulig at faa den bebygget igjen. Man har renset avsatsen for den fra fjeldet nedfaldende forvitrede sand, man har kalket den for at efterligne farven av den hvite fugleguano — alt forgjæves.

Saaledes har vi nu paa Færøerne store forberge med de

herligste og rummeligste avsatser hvor alt fugleliv — takket være foregaaende slegters ansvarsløse fangstmaater — for alle tider er lagt øde. Den evige taushet ruger nu over disse steder, hvor der engang var et vrimlende fugleliv.

Jeg har kun et tilfælde, hvor lomvien har bebygget øde avsatser, men det var ældre fugl som ved en naturkatastrofe gik tapt av sine bopladser.

Fjeldstyrtninger er meget almindelige paa Færøerne. For nogen aar siden styrtet en meget stor del av et fugleberg i sjøen. Fjeldet revnet øverst oppe ved bergranden og like ned til vandet og gik i sjøen med en mængde velbyggede avsatser, hvorpaa man i gjennemsnit aarlig pleiet at ta 3000 fugl. Skredet var saa mægtig, at bølgen, som det foraarsaket, merkedes mange mil tilhavs.

Dette hændte om vinteren, mens lomvien var borte.

Da fuglene igjen indfandt sig om vaaren, stod der blot en nøken fjeldvæg uten avsatser tilbake.

Under egglægningstiden holdt fuglene sig utenfor sin gamle boplads og heller end at søke sig en ny boplads la de eggene i vandet tæt ved fjeldets fot.

Næste vaar blev der igjen lagt merke til at fuglene i egglægningstiden opholdt sig i nærheten av sit gamle bosted, dog ikke i saa stort antal som aaret i forveien.

Hvor der siden blev av dem er ikke godt at vite, men sikkert er det, at i det andet aar efterat nedstyrtningen hadde fundet sted blev en temmelig stor avsats i et fugleberg — som i mands minde hadde været ganske øde — igjen bebygget av lomvie. Der er ingen tvil om, at de fugler, som her tok nyt bo, var av dem, der var blit hjemløse ved nedstyrtningen.

— Av alle vore trækfugler er lomvien en av de første til at være reisefærdig. Mens de fleste fugler venter til ut paa høsten, begynder lomvien allerede at flytte sidst i juli, mens sommeren endnu ikke har tapt sine blomster. Reiseforberedelserne er snart gjort. Straks ungen er kommet paa vandet, kan moren vel unde sig en munter lek sammen med den under et umiddelbart utslag av varm moderglæde. Men det staar ikke længer paa end et par korte minutter — saa sættes kursen til havs.

Men saa er ogsaa lomvien tidlig tilbake. Før vinteren har

sagt farvel for bestandig, driver dens sterke længsel den hjem igjen. I slutningen av februar sees den atter paa fiskegrundene omkring landet og nu og da i sol og tørveir besøker den berget før egglægningen begynder.

Langs med fjeldvæggen inderst paa avsatsene lægger den sine egg. Flere hundrede egg kan her saaledes ligge side om side paa samme plads.

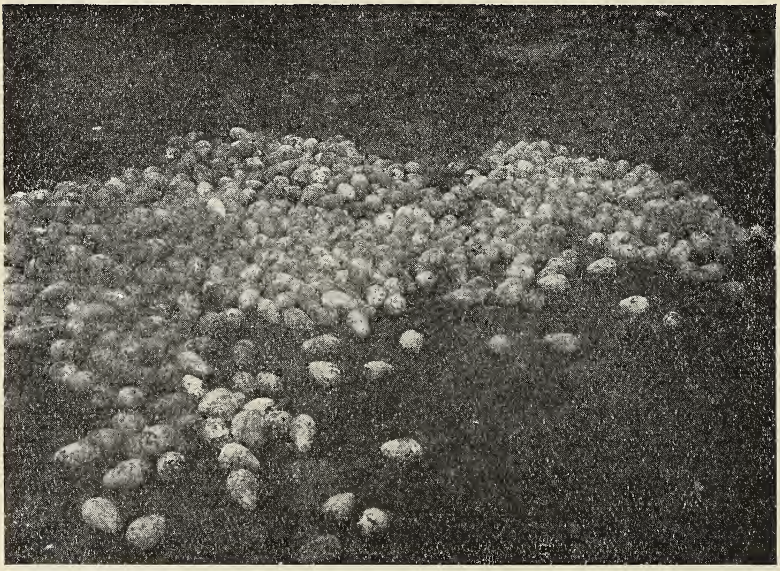


Fig. 2. Hjembragte lomvie-egg.

Man skulde tro, at det tidt og ofte vilde ha sin vanskelighet for fuglene at kunne gjenkjende hver sit egg. Men naturen har her været opfindsom, idet den har git eggene et mønster som kan varieres i det uendelige. Eggenes bundfarve kan være fra det lyseste grønne — næsten hvite — til det mørkeste grønne. Men dette alene vilde ikke være tilstrækkelig for at hver fugl kunde kjende sit eget egg mellem hundrede andre. Eggene har derfor større og mindre pletter, forskjellige av farve og forskjellige i tal. Ved dette system kan eggets utseende variere i den grad, at endnu har det ikke lykkedes nogen at finde to lomvie-egg fuldstændig ens. Det kan være at man ikke har saa let for at tro, at lomvien har saa gode

evner til at skjelne forskjellige og da særlig nærbeslegtede farver fra hinanden, heller ikke at fuglen kan være nogen mester i at tælle alle disse mange pletter og prikker. Men det er utænkelig, at fuglen paa væsentlig anden maate skulde kunne gjenkjende sit eget egg. Fuglefangerne har mange ganger hat leilighet til at lægge merke til, at naar flere egg ruller mellem hverandre — saadan som det kan hænde, naar et eller andet »privat mellemværende« avgjøres mellem avsatsens beboere — saa kommer fuglene dog ikke i vildrede, men hver av dem finder uten vanskelighet sit eget egg, og med nebbet skubber hver eier sit egg igjen paa plads.

Mange av bergavsatsene kan baade være smale og dertil ha stor heldning. Det hænder derfor ikke sjelden at eggene triller omkring og derved faar mange støt. Almindelige fugleegg vilde ikke kunne taale en saadan medfart paa den haarde nøkne klippe. Straa eller noget som helst underlag benytter en saa haardfør fugl som lomvien som bekjendt ikke. Naturen har derfor ogsaa her været nødt til at ta forholdsregler for at beskytte eggene ved at gjøre dem til de sterkeste av alle fugleegg, hvad der paa Færøerne har skapt det utsagn, at om et lomvie-egg falder fra fugleberget i en nedenunder liggende baat, da gaar der hul paa baaten før egget gaar i stykker.

Det er vanskeligere at tænke sig til, hvorledes de ældre fugler kan kjende sine unger mellem hundrede andre end hvorledes de kan kjende sit eget egg. For ungerne ser dog alle ens ut for det menneskelige øie, og deres gjennemtrængende pipende stemme kan man ikke høre forskjel paa. Og dog har man erfaring for at de ynglende fugler løser dette spørsmaal ganske let. Man ser hvorledes den gamle fugl kommer flyvende hjem til fugleberget med sin ene runde tobis-sild i nebbet — den forreste del av silden inde i nebbet og halen som et spyd pekende frem — og sætte sig ytterst paa kanten av avsatsen for at ta et overblik over, om alt er i den orden paa avsatsen, som da den drog ut. Da samles mange av ungerne omkring den, — lik barn der venter sig godter — men den gamle fugl gir ikke sin fangst til den første den bedste; først naar dens egen unge kommer hen til nebbet, »karrer« den kjærlig og gir den den velsmakende bit.

Lomvien har likesom lundefuglen sine »landkomu«-tider. Naar rugningen i fugleberget er saa langt fremskreden, at ungerne begynder at komme, indfinder de yngre fugler, som endnu ikke er egglæggende og som ellers næsten hele tiden holder til paa sjøen, sig ved fjeldet, hitlokket av det vaaknende liv paa avsatsen, hvor de skingrende stemmer fra ungerne blander sig med den gjaldende »karren« fra bofuglen, der fryder sig over de smaa, muntre, nyfødte skabninger.

Falder der stille veir i denne periode, holder flokkene av de yngre fugler sig i ro paa havet. Saa tungtflyvende som lomvien er, falder det for svært at »ligge paa vingerne« i maksveir. Bofuglen derimot er daglig nødt til at færdes frem og tilbake for at skaffe føde til ungerne. Paa varme, stille dager kan den være saa utaset av dette arbeide, at den, naar den endelig har strævet sig hjem til avsatsen, kan sitte i lang tid med aapent gap, indtil det forcerte aandedræt blir nogenlunde normalt igjen. Dertil kommer, at paa stille soldager er fugleberget saa ophetet, at der hersker en sand tropisk varme.

Men gaar der en frisk bris over havet, da vaakner der en uimotstaaelig længsel mot fugleberget — da kan skarerne av alle disse yngre fugl ikke styre sig længer. I flok og følge styrer de imot land for at være med i det travle liv ved yngle-pladsene.

Det er paa den slags »landkomu«-dager at et fugleberg skal sees: En merkelig forskjelligartet natur i en myldrende fuglelek! Ind paa de bebyggede avsatser mellem bofuglen trænger ungfuglen — »fleygafuglurin« — sig lokket av de smaa ungers pipende stemmer og alle øde-avsatser fyldes av dens skarer. Og ut fra disse steder hopper den igjen ut i den flyvende ring, som gaar langs med fjeldvæggen, ut i luften og atter ind mot fjeldet, hele dagen, som et rokkehjul, der ikke stanser før solen forsvinder i den gyldne horisont. Fra ringen forsvinder de enkelte fugler atter ind paa avsatsene til en kort hvile, hvorpaa de igjen styrter paa vingerne ut i vrimmelen.

I denne tid drives fuglefangsten. Da spinder fuglefangeren ned over bergranden som en edderkop i sin traad; for paa denne tid er bofuglen, som nødig vil forlate ungen, lettest at fange.

Man kan mange ganger ynkes over at se den rædsel, der gir sig tilkjende baade hos ungerne og de gamle, naar fuglefangeren nærmer sig med sit farlige net. Under hvinende skrik, anende faren, flokker ungerne sig tæt sammen eller løper forvildet frem og tilbake tæt inde ved fjeldvæggen, mens de gamle, som undviker nettet, flygter paa vingerne. Men de ømt kaldende stemmer fra de dødsrædde unger kalder dem

Fig. 3. Fuglefangere gjør forberedelser til fangsten.

tilbake ind paa avsatsen, hvor fuglefangeren venter dem med sin haav.

Forældrekjærligheten hos denne fugleart viser sig gjentagne ganger saa sterk, at de gamle fugler, skjønt de bæver i rædsel og angst, heller lar fuglefangeren ta sig med hænderne end de forlater sine unger.

Denne fangstmaate — »fygling« kaldet — har man ellers talt meget om at faa totalt avskaffet. Først og fremst gaar den altfor sterkt ut over bofuglen, og naar den ideths-letat utøves, blir fuglen saa urolig paa avsatsene, at der altid gaar endel unger utfor berget, enten feies de ufrivillig

utfor av bofuglen, som basker i angst frem og tilbake paa avsatsen, naar den ser fuglefangerens net bli slaat op, eller ogsaa bykser ungerne selv ut forvirrede av skræk. I denne tid kan bergfoten være som en valplads av sønderslaatte, døde lomvieunger. Hvor berget uten fot gaar like i havet kan dog enkelte unger komme levende fra en saadan luftfart.

I et velbygget fugleberg gaar der altid et enkelt egg eller en enkelt unge utfor nu og da, uten at mennesker er aarsak deri. Men det er særlig fra fyglingen at de stakkels vildfarende forældreløse smaaskabninger skriver sig, som driver omkring i vore fjorder og sund i sidste halvdel av juli, hvis gjennemtrængende, anklagende stemme, skarp som en kniv, skjærer gjennem luften, kaldende paa hjælp som aldrig kommer.

Bortkomne og forvildede farter disse unger omkring øerne, søkende og kaldende, som skulde hjertet sprænges i deres lille bryst — indtil kraften ebber ut og de sover ind i døden.

Som ved lundefangsten saaledes er ogsaa ved lomviefangsten fleygingen — hvor man fanger de ikke-ynglende fugler i flugten — den nobleste og mindst ødelæggende maate og det er en glæde at se, at færøiske fuglefangere mere og mere kommer til den erkjendelse, at blot denne fangstmaate bør anvendes saavel overfor den ene som den anden fugleart.

Det flegmatiske i lomviens karakter viser sig ogsaa naar fuglen er fangen i nettet. Den ligger ganske stille, indtil man dreier halsen (»kippur«) om paa den, mens lunden under samme omstændighet kradser og biter fra sig alt hvad den kan.

Men gjælder det ungen, er den øm og angst for dens lykke.

Er man i fugleberget ved den tid fuglene trækker derfra, vil man opleve adskillige rørende tildragelser.

Naar den tid kommer, da ungerne skal begi sig til den store bortreise, begynder uroen at gjære i deres unge blod. De evner ikke længer at ligge stille inde ved bergvæggen, men maa nu og da ut til randen av avsatsen, mens de adskillige ganger stanser nogen sekunder, ranker sig ret op og aapner de smaa vinger for at prøve hvilken styrke der kan være i dem.

Men kommer ungen, før den er moden til at foreta nedflyvningen, for langt ut paa kanten av avsatsen, er en av forældrene straks tilstede for varsomt tugtende med nebbet at drive den tilbake paa sin plads.

Men dag efter dag, eftersom kræftene vokser, vover ungen sig længere ut paa avsatsen. Og saa kommer endelig det øieblik, da den staar ytterst paa randen for at sætte ut fra fjeldet. Den ene av forældrene er altid tilstede ved en saadan leilighet og saavel ungen som den gamle fugl er kjendelig nervøse i denne alvorsfulde stund.

Saa spænder ungen sine smaa vinger helt ut, sætter føttene mot kanten av avsatsen og med aapent vindfang — som en bitteliten flyvemaskine — styrer den gjennem luften ned i havet, dykker og er borte med det samme. Som et lyn er den gamle fugl ved siden av den i luften saa at begge dykker i sjøen paa en gang.

Om et øieblik er de igjen side om side oppe paa vandflaten.

Da utløser glæden sig i fuldeste maal og her foregaar nu en livets lek, som man ikke ser mere utpræget mellem andre fuglearter: En jubelutfoldelse i kapsvømning og hurtigdykning, baaret av den varmeste fryd.

Men dette varer kort. Her er farlig at opholde sig, for ingen vet hvor svartbaken og anden rovfugl færdes. Om et par minutter ror de med strømmen, som sætter tilhavs, side om side, tæt ind til hinanden, som om de aldrig vilde skilles mere.

Det er især mot aften at fuglen forlater berget — for at redde ungerne fra rovfugl. Den vælger da det tidspunkt, hvor strømmen sætter ut fra landet for at kunne være saa langt tilhavs som mulig, naar dagen igjen gryr.

Paa denne maate drager ungerne litt efter litt avsted. Afsatsene tømmes aften efter aften og snart staar berget igjen vinterlig øde, mens de tause malemukker (havhester) paa sin lydløse flugt som spøkelsesfugler færdes tilbake langs fjeldvæggen.

Fimbulvinteren.

Av **P. A. Øyen.**

For flere aar siden behandlet jeg den i overskriften av vore gamle forfædre vel kjendte foreteelse ganske utførlig i en artikel i »Aftenposten«, og søkte der at vise hvorledes dette begrep ganske naturlig hos de gamle nordmænd hadde kunnet utvikle sig ut fra de foreliggende meteorologiske forhold — dengang som nu. Ganske nylig berørte jeg ogsaa det samme fænomen for vor sydøstlige landsdels vedkommende i en artikel i »Aftenposten« 19de november f. a., og for vestkystens vedkommende i en artikel i »Romsdalsposten« 30te nov. f. a. Spørsmaalet dukket igjen levende op for mig for et par dage siden, da jeg i anledning aarsskifterydning i mit arkiv støtte paa et gammelt avisreferat med overskrift netop den her ovenfor valgte. Det var et referat i »Tidens Tegn« 23de oktober 1913 av *»Sernanders sidste foredrag«*. Jeg vet ikke hvem forfatteren er, men det er saavidt klart avfattet at jeg har trodd at kunne gaa ut fra at det er nogenlunde korrekt.

Der uttales her ganske liketil, at »paa grænsen mellem broncealderen og jernalderen falder den store overgang fra varmetiden, da sydligere vekster vokste meget høiere op mot nord end nu, og den kjøligere tid, som er fulgt efter. Professoren mener, at omsvinget er foregaat meget hurtig — i løpet av kanske 100 aar er store landstrækninger blit avfolket, skogene er døet ut og er blit til myrer istedet. Cimbrerne, som kom fra Jylland, vandret sydover og tok med sig sagn om store oversvømmelser. Eddaen har sagn om en »fimbulvinter«, da kulden pludselig steg forfærdelig, og da der var vinter tre aar itræk. Den svenske professor Pettersson har opstillet den hypotese, at en speciel konstellation av solen og maanen, som optrær med 7—800 aars mellemrum, har været grund til de store oversvømmelser og den store kulde, som i denne tid — omkring aar 500 — har raadet i Norden. Sagaens fimbulvinter kan ha hat virkelig eksistens. Professor Sernander kom hermed ind paa undersøkelser fra aar 1300, da en lignende astronomisk konstellation har fundet sted. Fra denne tid fortæller vor historie om stormflod og

vældige uveir og kulde. Oslobispen kunde ride paa isen helt over til Jylland. Denne fimbulvinter i det smaa har sat spor i vor historie«. For fuldstændighets skyld og til bedre forstaaelse av fænomenet kunde været tilføiet at vinteren 1046—1047 var »en stor frostvinter, da ulvene sprang over isen mellem Norge og Danmark«, og at ved juletider 1657—58 indtraf en saa sterk kulde, at noget lignende ikke hadde været kjendt i mands minde; de danske belter frøs til, og i slutningen av januar og begyndelsen av februar utførte Karl Gustav og Wrangel det i krigshistorien enestaaende dristige foretagende at føre sin hær over paa isen.

Ved en tidligere anledning (Naturen 1905, pag. 361 flg.) har jeg søkt under en noget videre synsvinkel at sammenstille endel av de hithørende fænomener og forhold i »Spredte bemerkninger om klimatveksling« som saa avsluttedes med følgende: »I det foregaaende har vi nu set endel eksempler paa, hvorledes disse klimatvekslinger øver sin indflydelse paa forskjellige meteorologiske, hydrografiske og glaciologiske forhold, ja endog paa nationaløkonomiske; ofte har de ogsaa grepet ind i vor politiske historie og sat sine merker i vor krigshistorie« (side 372).

Vi har en række forskere som har interessert sig for denne side av vor historie — først blandt disse staar to trøndere, Gerhard Schøning og konservator Nordgaard. Den førstnævnte offentliggjorde i det første bind av »Det trondhjemske selskaps skrifter« (1761) en »Kort Beretning om endeel Uaar og Misvext«, og her finder man bl. a. følgende: »Naar store uaar her i landet ere indfaldne, ere der gierne tre paa rad fulgte efter hinanden, skiønt ellers et og andet misligt aar kan være kommet ind imellem, som dog ikke kan regnes blandt de store uaar. Af dette slags vare f. e. de tre aaringer 1740, 41, 42; saadanne og de tre 1695, 96, 97; ligeledes 1685, 86, 87; af samme beskaffenhed 1632, 33, 34; og ei heller anderledes 1600, 1601 og 1602«. Men det uten sammenligning vigtigste er dog Nordgaard's »Aaringerne i Trøndelag« (1920). Aaringerne passerer her revue helt fra samlingsaaret 872 helt op til utgivelsesaaret, og for at bruke forfatterens egne ord »søker vi imidlertid at trænge

ind bak de nakne fakta, tør det hænde der vil findes et og andet som kan fængsle vort sind«.

Efter en anmeldelse av dette arbeide i »Trondhjems Adresseavis« 3dje sept. 1920 skulde man tro at man her ogsaa fik en hel utredning av den store »fimbulvinter« i »aarhundrederne før Kristi fødsel«, men man søker forgjæves ordet »fimbulvinter« i Nordgaards fremstilling. Forfatteren har været forsigtigere end anmelderen. Men hvad vi finder hos Nordgaard er en fylde av data fra saga, tradition og historie, fra literatur og haandskrifter, som danner en guldgrube at øse av ved studiet av forgangne tiders klimatiske forandringer og disses indflydelse paa utviklingen av vort lands historie.

Det er ikke blot Schøning i det 18de aarh. som opruller for os uaarstriader — han er ikke den første. Ogsaa i »Kongespeilet«, som antages skrevet omkring midten av 13de aarh., omtales »uaar som varer i tre vintre«. Og Snorre opruller for os yderligere et eksempel paa en treaarig misvekst. Mens kong Domalde raadet i Upsala blev der sult og nød i hans rike. Svearne holdt store blot ved Upsala, og den første høst blotet de okser, men aaringen blev ikke bedre. Næste høst blotet de mennesker, men aaringen blev heller værre. Den tredje høst holdt høvdingene raad i Upsala. De blev der enig om, at deres konge maatte være skyld i uaarene, og at de maatte ofre kongen for at faa godt aar. Det blev gjort, og da Domaldes søn Domar kom til magten, var der gode aaringer og fred. Selv i de ældste traditioner hos de skandinaviske folk ser vi saaledes eksempel paa at en tredobbelt gjentagen uaarsperiode avløses av en godaarsperiode.

Og vore gamle troessterke forfædre opbevarte i sin Edda sagnet om en »fimbulvinter«, da kulden pludselig steg forfærdelig og da der var vinter tre aar itræk. Vi gjenfinder saaledes her det samme som bevis for hvor gammel den her nedarvede tradition og forestilling er, for ærværdig i sin alder til at kuldkastes av nogen faa decenniers meteorologiske iagttagelser. For nær sammenhørende er den ogsaa med forhold vi endnu lever under, til at bli gjenstand for fantastiske spekulationer av tilsynelatende mere geologisk karakter.

For aar siden sa en av vore meteorologer til mig, at man skal ikke foragte de gamle veirmerker som er grundet paa generationers erfaring. Men motsætningene følger hinanden, ti omtrent samtidig kunde man i en avis læse at det meteorologiske institut i Stockholm spaadde mild vinter dengang, idet »tre strenge vintre aldrig følger efter hverandre«. Men dengang kom den tredje strenge vinter allikevel og fuldstændiggjorde den kuldetriade vi gjennemlevet i 1916, 17, 18. Det var visselig det samme fænomen som har præget sit billede i vore forfædres erindring fra urolds tid av.

Det var »fimbulkulden«, det var »fimbulvinteren« som igjen var passert i selve nutiden, bragte erindringer fra gamle, svundne aartusener og aapnet veier ind i kommende tider.

Det er merkelig. De er saavidt fjernet fra hinanden disse »fimbulvintre«, at de omgir sig med det tidsslør der er nødvendig for at vedlikeholde den specielle interesse, og paa den anden side ligger de hinanden nær nok til helt at kunne fæste sig i erindringen og paa den maate bidrage til at danne tradition, sagn, der videre utformet endog gaar over i halvt mystiske, halvt mytologiske forestillinger.

Det er »fimbulvinterens« væsen.

Det er det karakteristiske indtryk som den helt igjennem lovmæssige gjentagelse av de triadiske kuldeperioder, av større eller mindre orden, har efterlatt hos vore fædre, forhistorisk, historisk og i nutiden, saa ialfald de fleste av os har skjellig grund til at føle os i slegt med de folk der først bragte begrepet »fimbulvinter« ind i tradition og mytologi. »Hvad som levede i folkemunde, bør ikke gaa tilgrunde«, har Nordgaard engang anvendt som motto for en hithørende fremstilling, og den gamle lærde romerske forfatter Cicero sier, »at han ikke rigtig kan gjennemskue sammenhængen ved de omtalte storm- og regnvarsler, men deres betydning og virkning er noget, som jeg anerkjender, vet og maa sande«. Denne sætning skulde man tro var skrevet av en fordomsfri, vidtskuende mand i vore dage og ikke for ca. 2000 aar siden.

Men vi er nu ialfald kommet et stykke videre. Som jeg meget sterkt fremhævet i et foredrag i Kristiania videnskapsselskaps møte 22de september 1916 er det de to meteorologiske

elementer temperatur og nedbør der spiller en fremtrædende rolle i de klimatiske forholds vekslinger, men i sin dypeste grund er disse vekslinger erfaringsmæssig at tilbakeføre til lufttrykkets fordeling. Temperatur og nedbør vil saaledes avhænge av lufttrykkets vekslinger og av disse vekslingers bevægelse. Og det var dette jeg i en artikel i »Aftenposten« nr. 198 for 1918 søkte at vise for derved at bringe slutaaret av den sidst gjennemlevede »fimbulvinter« ut av spekulationens sfære og ind i den empiriske naturforsknings omraade. »Fimbulkulden« viste sig at være en konsekvent følge av de luftstrømninger der i øieblikket optraadte paa grund av den umiddelbart forut og samtidig ordnede fordeling av lufttrykket inden vor verdensdel og det tilstøtende Vesthav.

Det ledende princip blev da her det samme, sammenligning mellem nutid og fortid, som den berømte britiske geolog Lyell allerede for de geologiske fænomeners vedkommende henviste til for hundrede aar siden. Og denne britiske lærdes grundsætning er nu blit almindelig anerkjendt som den eneste der paa sikkert grundlag kan gi os en erkjendelse av forholdene som de var og av utviklingen som den skred frem.

Naar vi bortser fra kvartærgeologiens store betydning ved utforskningen og studiet av vore for landbruket saa vigtige løse jordlag, saa er det vel ikke paa noget omraade den ret set har saa stor interesse og betydning som netop der hvor det gjælder at forbinde nutidsforskningen, den biologiske og fysiografiske, med fortidsforskningen, den jordhistoriske, og det av den gode grund at den trær i et saa nært og umiddelbart forhold til begge.

Kvartærgeologien utgjør det naturlige bindeled mellem disse to sider av den menneskelige forskning.

Smaastykker.

„Telaskott“. Det er et faktum at tælen skyter op stokker og sten av jorden. Særlig i arktiske strøk som Spitsbergen er det tydelig at se, hvorledes sten krabber op av jorden. Man

har villet forklare dette som en følge av at den vastrukne jord utvider sig ved frost, mens jo stenene beholder sit rumfang, og at de større klumper paa en eller anden maate blev skjøvet op.[1])

Nansen mener at stenenes bedre ledningsevne spiller den største rolle, idet kulden trænger fortest ind i stenblokker som ligger i overflaten, og saa kan vand (eller damp) fryse paa undersiden og løfte dem op.[2])

Naar varmen begynder om sommeren, saa trænger jo den ogsaa snarest ind i stenblokkene, og de kunde da formodes at ville tine sig ned i bakken igjen. Paa denne vis kunde stenene synke like meget ned igjen om sommeren, som de blev løftet om vinteren, og resultatet blev lik nul.

Jeg synes følgende forklaring er rimeligere: Sæt at vi har en stake som staar ned i vastrukken jord. Om høsten fryser jorden, og først naturligvis i de øverste lag; disse fryser fast til staken. Eftersom det nu blir koldere, vil jorden fryse dypere og dypere, og den vil da ta større plads. La os anta at der er 50 procent vand i gjørmen. Naar den fryser, utvides volumet med 5 procent. Overflaten maa da efterhvert faktisk hæve sig, og dra staken med. Staken utvider sig jo ikke ved frysning, og der blir da plads under den, som fyldes ut av materiale som presses ind fra siderne. Staar staken et stykke $=$ H meter ned i gjørme som fryser paa denne vis, saa vil den hvert aar kunne løftes med 5 procent, eller $^1/_{20}$ H. For at regne ut naar den kommer helt op, kan man bruke en almindelig rentes-rente-tabel. For at faa den helt op kræves imidlertid en uendelig lang tid, teoretisk. Er længden av den del som staar ned i jorden $=$ H, saa er den n aar efter: $H^1 = (^{19}/_{20})^n H$. Som eksempel kan vi ta: $H = 500$ cm., $H^1 = 5$ cm. Vi finder at der trænges 50 aar, et forholdsvis rimelig resultat.

Nu vil ogsaa den vastrukne jord fryse nedenfra, naar der er stadig tæle som paa Spitsbergen. Staar en stake helt nede i den undre tæle, saa kan det tænkes at den allikevel hales ut, idet der da maa fryse is i hullet under den, eller ogsaa blir den staaende og jorden skyter op omkring »halsen« hver vinter, og synker ned igjen hver sommer. Der dannes da en aapen spræk i jordskorpen, mellem stokken og den omgivende jord.

Her har jeg for simpelhets skyld tænkt mig en stake nedrammet i jorden. Det samme forhold vil imidlertid gjælde for sten, som ikke er altfor stor og dyptliggende. Det kan ogsaa forklares at stener kommer op paa høikant, idet de løftes op

---

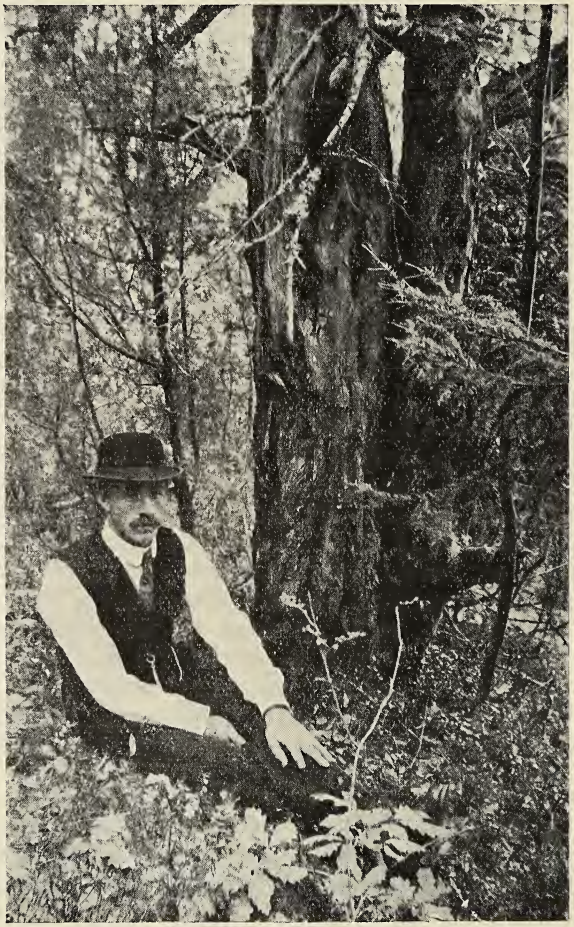
[1]) Bertil Högbom: Über die geologiske Bedeutung des Frostes. Bull. of the Geol. Inst. of. Uppsala. Vol. XII, p. 257. Spec. p. 303. Auffrierung von Steinen.

[2]) Fridtjof Nansen: En ferd til Spitsbergen. Kristiania 1920. Spec. p. 97.

ovenfra. Avlange skiferstykker vil da omsider bli reist op og komme ut av jorden i vertikal stilling. Store jordfaste stener og berg som ikke løftes op med jordoverflaten, omgir sig med aapne sprækker, som ofte er vandfyldte. Dette forhold er ogsaa forklaret ovenfor: stenen ligger stille, mens jorden omkring løftes op og ned for hvert aar.

Denne forklaring synes liketil og naturlig, der forutsættes at jorden er vastrukken, og at tæledannelsen begynder ovenfra. Det beror da væsentlig paa stenens størrelse, om den vil krabbe ut eller bli liggende. *W. Werenskiold.*

En stor barlind. Jeg saa isommer i en skog som tilhørte Næs jernverk i Holt i Aust-Agder, en barlind av ganske usedvanlige dimensioner. Dens stamme hadde ½ m. fra marken



en omkreds av 1,86 m. Ca. 1 m. fra marken delte stammen sig i 3. Høiden blev anslaat til ca. 8 m. Træet saa mindre trivelig ut, idet det hadde faa og korte naaler av en brunlig farve og toppen var i en længde av 1½ à 2 m. tør. Dette utseende kunde vel delvis skrives paa alderens regning, men skyldtes maaske ogsaa tildels den sterke tørke, som i hele vaar og sommer har hersket paa Sørlandet. Voksestedet var i en liten aas og vendte mot sydøst. Høiden over havet var henimot 150 m. og underlaget som i hele trakten forøvrig gneis. Rundt omkring vokste der en hel del mindre barlind og forøvrig ek, lind, furu og asp. En plads like ved hadde navnet Barlindbotnen. — I sit verk Norges vekstrige omtaler prof. Schübeler de største barlindtrær han kjender. Det kan maaske ha sin interesse at anføre hans beskrivelse av dem: »De største barlindtrær som jeg hidtil har seet i Norge findes paa gaarden Tufte, omtrent ½ mil vest for Horten. I sept. 1877 talte jeg der over 40 trær. De største af disse vare 42—43′ (13.17—13.39 m.) høie og stammerne holdt i brysthøide 3′4″—3′9″ (104—117 cm) i omfang. Det tykkeste træ havde 2′ fra jorden et omfang av 4′10″ (1.50 m.).«[1]

M. K.

Et sjeldent torvmyrfund. I de sidste dagene har der paa forskjellige steder i dagspressen versert beretninger om et fund der skulde tyde paa en tidligere »mahognyskog« inde paa Mo i Ranen. Dette være nu som det være vil. Men ved at læse denne lille notis gjenkaldtes i min erindring et fund som jeg gjorde for mange aar siden.

Det var en vakker dag høisommers 1904. Den elskværdige overingeniør ved baneanlægget Flekkefjord—Egersund hadde netop arrangert en speciel tur for mig, kanske kunde jeg kalde det et ekstratog, ti med en opsynsmand, Jan Jansen, som fører skulde jeg med tralle befare banestrækningen for rigtig paa den gunstigste maate at faa anledning til nøie at studere alle skjæringer i tunneller og ellers.

Der blev gjort holdt mange steder. Det er et av disse jeg vil minde om ved denne anledning. Fjeld og myr veksler stadig med litt trævegetation om Ueland, og ved Bilstad har man banens høieste punkt, 196 m. o. h. Heskestad stoppested ligger 165.6 m. o. h. og her er man i nærheten av banens interessanteste parti, Drangsdalen. Et par kilometer fra Heskestad kjører man ind gjennem det trange Troldskar over til Drangsdalen, et trangt vildt dalføre med høie fjelde.

Netop her i Drangspasset, paa Drangseid gjordes holdt paa rullestensterrasser mellem svære omstrødde blokker. Her og der

---

[1]) En endnu langt sværere barlindstamme er nævnt i „Naturen“ 1913, s. 385. Red.

var en myrsump med torvmyr i kanten og fra en av disse medtokes prøve av de indesluttede trærester.

Det er en av disse som senere har gjort en merkværdig vandring. Jeg fik en botaniker til at se paa den, men fik den tilbake med det svar: »Merkværdig løs ved med store kar, mon en utenlandsk plante?« Saa sendte jeg den til prof. Conwentz i Danzig som gjaldt for at være en autoritet paa dette omraade, men fik den tilbake uten bestemmelse. Saa overgav jeg den til min ven prof. Gran, som saa sammen med fru Ressvoll søkte at faa noget ut av den — men resultatet var kun at det maatte være en utenlandsk træsort, »at dette ikke kan være ved av nogen nordeuropæisk træsort«, som de uttrykte det, og de tilla: »Sandsynligvis er det et stykke drivved fra troperne.«

Dette var for interessant, jeg kunde endda ikke gi mig med dette træstykket, og saa sendte jeg det til min ven dr. Hartz i Kjøbenhavn, som saa senere sammen med prof. Petersen, begge specialister paa dette omraade, har bearbeidet det av alle kræfter, men uten at komme til noget endelig resultat.

Imidlertid er fundet der som et litet glimt ind i en ukjendt tid med for os fremmede forhold og da stedet ligger høit over havets høieste stand efter istiden saa fører selv »drivveden« os tilbake til uante tidsrum. Men myrsumpene ligger der fremdeles — kanske kunde der være mere at finde i torven der. Det er nok rimelig at utforskningen av Norges jord endnu vil by paa mange overraskelser.

P. A. Øyen.

Rullestener av ler. Paa den ekskursion, hvortil de danske geologer i 1918 hadde indbudt sine fagfæller i de andre nordiske land, kom vi ogsaa til Bulbjerg som er en lerskrent ut mot havet paa Jyllands nordvestside. Leret, som er seigt, er saakaldt yoldialer, kaldt saa fordi det indeholder en liten musling som lever i polarhavet.

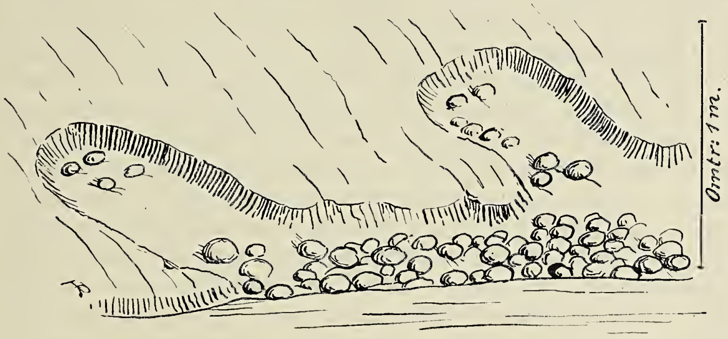
Havbølgerne bryter og tærer paa lerskrentens fot, hvorav følgen er at ler stadig skrider ned ovenfra.

En merkelighet var, at leret paa nogen steder blev sønderbrutt i smaastykker, som bølgerne tumlet med paa sandstranden foran skrentens fot. Stykkerne blev herunder tilrundet og sand klebet sig fast i de paa denne maate dannede »rullesteners« overflate, saa de hadde et ganske kuriøst utseende. Naturligvis har denne slags rullestener i regelen ikke nogen lang levetid.

Havet angrep leret paa nogen steder mere end andre, hvorved der i strandkanten fremkom smaa indbugtninger saaledes som figuren viser.

Tiden under ekskursionen, da man vandret i flok efter et bestemt program, blev for kort til at fænomenet kunde studeres

noiere, saa det faar overlates til en dansk kollega at utforske det mere. Opbrytningen av leret i smaastykker syntes tildels at gaa for sig saaledes. Leret sprak op i overflaten med tørkesprækker, av den slags som man har anledning til ofte at se. Naar vandet saa steg under flo og skyllet over, tæret bølgerne paa sprækkene og stykker løsnet efter dem. Men det saa desuten ut til at der nogen steder i leret var knoller eller knollede lag av en liten smule fastere beskaffenhet end leret forresten og det var kanske derav lerrullestener dannedes.



Strandbred med rullestener av ler ved foten av en lerskrent, Bulbjerg i Jylland.

Der er et spørsmaal i norsk geologi, hvortil disse iagttagelser fra Bulbjerg maaske kan gi et litet bidrag. Fra Skaadalen ved Kristiania har konservator Øyen beskrevet partier av ler med arktiske dyrerester, deriblandt yoldia. De ligger i sand med blaaskjæl og andre et mildere klimas former. Han mener at der var et høinordisk klima efter det forholdsvis milde. Jeg tror man ikke bør være for sikker paa den tydning, men at leret kan være brutt løs av forut eksisterende lerlag, at der altsaa har foregaaet en lignende proces som ved Bulbjerg om end ikke ganske paa samme maate.

Hans Reusch.

Jordens alder og isostasien. En hel række ting som ellers er vanskelige at forstaa, lar sig forklare, naar man antar at der er likevegt i jordskorpen i et dyp av omkring 120 km. Ved sammenligning mellem astronomiske stedsbestemmelser og trianguleringer viser det sig at lodlinjen mot zenit peker bort fra fjeldmasser, hvilket har til følge at man faar avvikende bestemmelser av jordens dimensioner alt eftersom terrænget er i de strøk hvor gradmaalingen foretas. Maaler man tvers over et fjeldland, blir vinkelforskjellen for stor, mens den blir for liten,

hvis man maaler tvers over en stor sænkning. Dette kommer jo av at fjeldmasserne ogsaa utøver en tiltrækning paa loddet, som drager det til siden. Man har beregnet denne tiltrækning og de korrektioner man maa anbringe for at faa et korrekt resultat, under forskjellige forutsætninger. Det har da vist sig at teori og praksis stemmer bedst, naar man gaar ut fra at der er balanse i et dyp av 120 km., saaledes at fjeldene er bygget av endel lettere stof end sletterne og havbundene. Til det samme resultat kommer man ved at sammenligne maalinger av tyngdekraftens størrelse ved foten og paa toppen av fjeld; oppe paa høisletter og fjeld er man længer borte fra jordens centrum, saa tiltrækningen blir mindre, men saa kommer jo tiltrækningen av massen i fjeldet til ogsaa. Beregningene førte til omtrent samme resultat. Det har vist sig at tyngden over havet ogsaa er normal, det vil si, svarer til en værdi som kan beregnes for jorden som et rotationslegeme, og som bare avhænger av breddegraden. Dette viser at vand + havbund er i likevegt med jordskorpens vegt paa land. En følge av teorien er, at tyngden maa være litt for stor ved kystene, men litt for liten ute over skraaningen fra de grunde kysthav mot de store dyp. Ved maalinger viser det sig at dette slaar til ogsaa, og regningen stemmer bedst, naar man gaar ut fra likevegt i 120 km. dyp. Man maa anta at temperaturen og trykket er slik fordelt i jordskorpen, at massen er plastisk her nede, saa horisontale trykforskjeller utjevnes.

I tidens løp vil nu en mængde stof føres bort fra landene og ut i havet. Landene blir lettere, og deres tryk paa underlaget minker; samtidig blir platen tyngre, der hvor stoffene avsættes. Resultatet er at landet stiger, og de strøk utenfor, hvor materialet hopes op, synker ned. Slik kunde man tænke sig at processen blev fortsat til evig tid. Fjeldlandene vilde da aldrig bli lavere, og omraader med sterk akkumulation vilde aldrig fyldes ut. Man finder virkelig at visse strøk — Norge f. eks. — synes at ha været høiland iallefald i meget lange tidsrum, mens andre strøk igjen stadig har sunket ind eftersom tilført sand og grus blev avsat der.

Imidlertid ser vi allikevel bevis paa at fjeldland er blit temmelig grundig avhøvlet, saa overflaten har været en noksaa jevn slette; ovenpaa et slikt sletteland er der ofte avsat horisontale lag av yngre formationer igjen. Det er da et faktum at fjeldland kan tæres ned; og dette maa vi forsøke at forklare, uten at se bort fra isostasien, teorien om likevegten i jordskorpen, for den synes ogsaa at være sikker.

Nu vil under enhver omstændighet det tidsrum som skal til for at jevne ned et fjeldland, bli meget langt, for nedhøvlingen gaar langsommere og langsommere for sig, des svakere relieffet er. Teoretisk vil det ta uendelig lang tid, før man faar

frem en ganske plan flate, men det forlanger ingen heller. Sæt at der gaar en tid = T for at reducere et fjeldland til et stadium, som kan kaldes »peneplain« — næsten en slette (Davis), — under forutsætning av at jordskorpen er absolut stiv. Nu er imidlertid forholdet slik, at der strømmer langsomt til materiale fra siden, nede i 120 km. dyp, eftersom landet tæres ned. Hvis dette stof hadde samme specifike vegt som bergarten i overflaten, saa vilde resultatet bli at høiden var uforandret, i gjennemsnit. Imidlertid er materialet sikkert adskillig tyngre saa langt nede i jordskorpen. Kalder vi den specifike vegt av jordskorpen i overflaten for s, og den specifike vegt i et dyp av 120 km. for S, saa er det let at vise, at den nævnte tid T som var nødvendig for at jevne ut landet til et vist stadium, under disse forutsætninger blir forlænget i forholdet S/S—s. Sætter man nu som tilnærmelse S = 3, s = 2.5, saa finder man at der trænges 6 ganger saa lang tid for de tærende kræfter for at utrette et bestemt arbeide med isostasi, end uten.

Er forskjellen mellem de specifike vegter mindre, saa blir tiden tilsvarende længre; er forskjellen større, saa blir tiden kortere. Herav skulde følge, at granitfjeld lettere blev tæret ned end gabbrofjeld; man maa gaa ut fra at den specifike vegt S i et dyp av 120 km. er ens overalt, og da vil forholdet bare bero paa forskjellen i overflaten.

Vi forutsætter naturligvis, at andre omstændigheter er like. Forholdene i Norge skulde iallefald ikke tale mot en slik teori. Imidlertid er gabbroen ogsaa haardene og seigere end de fleste andre bergarter, saa fjeldene av den grund ogsaa vil holde sig høiest, naar de bestaar av gabbro.

Det betænkeligste synes at være at man maa ha saa lange tidsrum for at faa istand en avhøvling av et fjeldland. Geologene er jo fra gammel tid berygtet for at operere med millioner av aar.

Men det er jo nu saa heldig, at fysikerne i den sener tid har skaffet tidsrum lange nok, ved bestemmelse av uranmineralenes blyindhold. Naar jorden nu ansees for at være omkring 10 ganger saa gammel som man lærte for ca. 20 aar siden, saa kan det ikke genere om geologene forlanger for eksempel seks ganger saa lang tid for de processer som interesserer dem.

W. Werenskiold.

Gjøkens egglægning paa film. Mange meninger er i tidens løp blit fremsat om hvordan gjøken bærer sig ad, naar den lægger sine egg i andre fugles reder. Ogsaa her i »Naturen« er dette spørsmaal blit omtalt. Forfatteren Thoralv Klaveness har sendt redaktionen et utklip av »Daily Mail« for 9de november, hvor Sir William Beach Thomas har skrevet en artikel om dette emne.

Heri fortælles at det sidste sommer i Worcestershire, England, er lykkedes at ta kinematografbilleder av gjøken, mens den lægger egg. En englænder, Mr. Edgar Chance, har gjennem 4 aar nøie fulgt en gjøkehun og har i løpet av denne tid set 61 egg, som den har lagt. Ialfald mener han at ha set alle egg, som den har lagt de 2 sidste aar. Han lærte den efterhaanden saa nøie at kjende, at han paa forhaand visste i hvilket rede den vilde lægge sit egg og naar det vilde ske. Han samarbeidet med en filmfotograf og tilkaldte ham telegrafisk naar egglægningen skulde begynde. Fotografen blev saa ført til stedet og bragt i skjul mindre end 3 m. fra det rede hvor gjøkehunnen var i vente.

Paa denne maate lykkedes det at ta en række billeder. Det var særlig i eng-piplerkens reder at Mr. Chance's gjøk la sine egg. Naar den hadde fundet et passende rede, tilhørende denne fugl, passet den nøie paa det fuglepar som eiet redet. Naar dens ekstase hadde naadd sit høidepunkt, fløi den hurtig hen til redet, tok med nebbet et egg op derfra, og mens den endnu holdt dette i nebbet la den et egg i redet og fløi saa bort, forfulgt av de rasende eng-piplerker, som hakket efter den. Det hele var gjort paa omkring 5 sekunder.

Paa filmbilledene kan alle detaljer sees, selv de enkelte vingeslag under gjøkens flugt.

I løpet av en maaneds tid la gjøkhunnen et egg hvert andet døgn, naar den bare kunde finde et passende rede. Dette er adskillig flere egg end haandbøkene pleier at tale om.

Litt om aalekonens forplantning. Som bekjendt er aalekonen *(Zoarces viviparus)* levendefødende. Ifølge Anton Stuxberg er ungerne ved fødselen 40 mm. lange, og antallet av dem varierer fra 50 til 300. Prof. Collett opgir i sine avhandlinger om Norges fisker, at fødselen i Kristianiafjorden foregaar i slutningen av januar eller i begyndelsen av februar, og at ungernes længde er 46 mm.

Aalekonen er meget hyppig like utenfor Tønsberg, den fanges ofte i ruser, og da jeg en dag trak op en ruse og i den fandt en drægtig aalekone, fik jeg lyst til at undersøke yngelens antal og størrelse. Aalekonens buk var temmelig sterkt utspilet og gav indtryk av at fødselen var nær forestaaende. Det viste sig at den i sin buk huset ca. 120 levende unger, 45 mm. lange som alle svømte livlig omkring, da jeg slap dem ut i et glaskar. De hadde allerede i betydelig grad den voksne aalekones form, men som et tegn paa fostertilstanden viste sig endnu en rest av blommesækken.

Vedkommende aalekone, hvis længde var ca. 32.5 cm., blev

fanget 18de november 1921. Da det vel neppe kan være tvil om at fødselsøieblikket for dette individ kun kan regnes nogen faa dager frem fra 18de november, skulde aalekonens fødsel i Kristianiafjorden kunne foregaa adskillig tidligere end av prof. Collett angit.

Mauritz Hauge.

Collett (1902) uttaler at yngletiden synes at indtræffe til forskjellige aarstider, men især i høst- og vintermaanedene. Selv hadde Collett kun fundet fuldbaarne unger i januar og februar (Kristianiafjorden), men henholder sig til K. Dahl (1898) som i Trondhjemsfjorden 17de november 1898 uttok 40 mm. lange unger. Swenander (1906) har i samme fjord i begyndelsen av oktober paatruffet en hun, hvis unger var 3 cm. lange med næsten resorbert blommesæk og av forskjellige svenske forfattere angis det at fødselstiden ved Bohusläns kyst kan indtræffe i aarets sidste maaneder. Antallet av unger synes i nogen grad at rette sig efter morens størrelse; de lave tal 47, 59 og 70 blev av Swenander fundet hos hunner henholdsvis 24, 26 og 28 cm. lange. Smitt angir at 196 og 262 unger er blit fundet hos to hunner 31 og 32.2 cm. lange. Ifølge Lönnberg (1915) skal der være paatruffet indtil 400 unger hos de største eksemplarer; ungernes størrelse angir han til mellem 35 og 57 mm.

S. J.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

November 1921.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	0.2	— 0.4	8	11	— 7	9	92	— 34	— 27	16	24
Tr.hjem	— 1.3	— 1.7	10	24	— 12	7	47	— 61	— 56	12	1
Bergen..	2.4	— 1.2	8	16	— 6	9	55	—151	— 73	21	1
Oksø......	2.1	— 1.9	6	16	— 5	9	49	— 57	— 54	10	5
Dalen....	— 2.1	— 1.1	3	1	— 13	9	32	— 42	— 57	11	5
Kr.ania	— 0.8	— 0.9	7	1	— 10	9	12	— 32	— 73	6	22
Lillehammer	— 3.7	— 1.4	4	1	— 13	30	22	— 25	— 53	11	22
Dovre....	— 6.1	— 1.1	2	26	— 19	7	35	+ 11	+ 46	16	2

December 1921.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	— 0.8	+ 0.6	8	11	— 10	1	71	— 13	— 15	17	12
Tr.hjem	0.4	+ 2.9	8	12	— 10	24	132	+ 45	+ 55	36	18
Bergen..	3.9	+ 2.4	8	11	— 2	4	346	+ 135	+ 64	50	17
Oksø	3.7	+ 2.4	8	17	— 3	3	118	+ 19	+ 19	31	27
Dalen....	— 1.0	+ 2.9	5	21	— 9	25	73	— 5	— 6	16	23
Kr.ania	— 1.2	+ 2.4	7	17	— 11	26	44	+ 7	+ 19	7	23
Lillehammer	— 5.0	+ 2.5	3	15	— 14	1	41	— 16	— 28	8	20
Dovre....	— 4.9	+ 3.6	4	14	— 13	26	26	— 4	— 13	4	9

Aar 1921.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	4.5	+ 0.4	20	7/8	— 13	24/1	1302	+ 327	+ 34	45	28/6
Tr.hjem	5.1	+ 0.4	22	8/6	— 13	27/1	1255	+ 293	+ 30	36	18/12
Bergen	7.3	+ 0.3	23	18/7	— 7	25/1	*3193	+ 1153	+ 57	76	13/4
Oksø......	8.1	+ 1.1	24	9/7	— 5	14/1	*540	— 424	— 44	31	27/12
Dalen....	6.2	+ 1.5	30	17/7	— 14	14/1	*504	— 338	— 40	21	9/5
Kr.ania	6.9	+ 1.4	30	17/7	— 13	15/1	414	— 158	— 28	21	27/5
Lillehammer	4.1	+ 0.9	29	17/7	— 19	14/1	458	— 175	— 28	25	15/8
Dovre....	1.8	+ 1.0	24	17/7	— 20	14/1	430	+ 52	+ 14	25	28/5

* Rekordaar for nedbørmængde.

Tidligere:

Max.	Bergen	2 834 mm.	— 1887.
Min.	Oksø	567 „	— 1915.
„	Dalen	576 „	— 1904.

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1920 utgjør ca. 1400 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har besluttet at prisopgaven: „Undersøkelse av krydsningsresultater mellem Vestlandshest og Østlandshest specielt i en bestemt avlskreds“ opsættes paa ny med tidsbegrænsning inden utgangen av 1921 og at præmien for en tilfredsstillende besvarelse forhøies til kr. 1000.00. Endvidere foreligger prisopgaven: „Kalkens anvendelse i landbruket“ likeledes med indleveringsfrist inden utgangen av 1921 og præmie for tilfredsstillende besvarelse av kr. 500.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 3—4 46de aargang - 1922 Mars—april

INDHOLD

H. U. SVERDRUP: Maud-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1918—19 og nogen av dets resultater 65
TH. PETERSEN: Fra hvilken tid stammer de naturalistiske helleristninger? 88
HJ. BROCH: Kvantitative svingninger i grundvandsfaunaen 108
JENS HOLMBOE: Den gamle lind med flogrognen ved „Stiftsgaarden" i Bergen 111
BOKANMELDELSER: K. E. Schreiner og A. Schreiner: Menneskeorganismen (A. B.). — Johan Hjort: The Unity of Science (Jens Holmboe). — V. Grafe: Chemie der Pflanzenzelle (prof. dr. B. Hansteen Cranner) 119
SMAASTYKKER: J. Nordback: Hvepsehøken rugefugl i Nord-Trøndelag. — Edvard J. Havnø: Periphylla hyacinthina. — Ove Høeg: Byer og lav. — W. Sunkel: Eiendommelige lysfænomener hos fugler i flugt. — S. J.: Helte-spidsmusen fra Kongo. — W. Werenskiold: Gjengangere. — The zoological Record. — Nils Klims hule. — Rettelse. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 122

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 3 1927 NATIONAL MUSEUM

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1922 sin 46de aargang (5te rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Maud-ekspeditionens videnskabelige arbeide 1918–19 og nogen av dets resultater.

Skrevet ombord i »Maud« juli 1919.

Av **H. U. Sverdrup**, dr. phil.

(Fortsat fra side 32).

Luftforskning.

De meteorologiske observationer tjener i første række til at bestemme atmosfærens tilstand, lufttryk, temperatur og vind, ved jordoverflaten. Luftforskningen sætter sig som maal at skaffe de samme oplysninger fra den »frie atmosfære«. Det er en videnskapsgren som ikke er mange aar gammel; dens resultater har hittil neppe været av fremtrædende betydning for veirspaadommene, men den har i høi grad utdypet forstaaelsen av veirforandringene og vil sikkert engang bli av praktisk nytte.

Vi var utrustet paa bedste maate for at drive luftforskning og skaffe kjendskap til atmosfærens tilstand over de indre polarstrøk op til høider av nogen tusen meter. Her fik vi nu anledning til at skaffe et uventet bidrag fra kontinentets nordodde og denne anledning er utnyttet saavidt mulig, men de vanskeligheter som luftforskningen møter under arktiske forhold er saa store at resultatene neppe svarer til det nedlagte arbeide eller til forventningene hjemmefra.

Høsten 1918 var der ingen tid til at arbeide med de mange saker som maatte gjøres færdig for at begynde med luftforskningen — noget vi visste paa forhaand — saa først efter at dagslyset kom tilbake i vinter kunde vi ta fat.

Til undersøkelse av vindforholdene i høiden anvendes saakaldte pilotballonger, smaa gasfyldte gummiballonger som slippes fri og følges med en liten theodolit, idet de samtidig stiger tilveirs og driver væk med vinden. Disse ballonger stiger med jevn fart opover og naar man kjender denne og avlæser theodolitens horisontal- og vertikalcirkel hvert minut kan man beregne vindretning og hastighet til den høide man kan følge ballongen.

For at fylde ballongene maatte vi selv fremstille vandstofgas og til dette bruk hadde vi med 500 kg. calcium hydryr, et fast stof som sammen med vand utvikler gas. Man fylder en beholder med vand, slipper et stykke calcium hydryr ned i vandet gjennem et rør og faar saa en kraftig utvikling av gas som ledes gjennem en slange ind i ballongen. Vi hadde med en stor gasutvikler, men den viste sig at være meget upraktisk til fyldning av smaaballonger her hvor det for det første er knapt om vand om vinteren, og hvor vandet for det andet fryser undtagen akkurat i beboelsesrummene. Den store gasutvikler tok altfor megen plads inde i laboratoriet, hvor pladsen heller ikke tillot fyldning av ballongene, saa den var ubrukbar.

Sundbeck og Olonkin laget derfor en liten gasutvikler som tok akkurat en passende vandmængde, var let at bære frem og tilbake og som ingen plads tok. Denne blev stadig benyttet til fyldning av piloter og gjorde fortrinlig nytte.

Fra midten av februar er der blit sat op piloter daglig, hvis skyene ikke har ligget saa lavt at man bare vilde kunne se ballongene nogen minutter. Nu tiltok skydække sterkt fra april av, saa antallet av pilotballonger pr. maaned har tat tilsvarende av. Den følgende tabel viser hvor mange opstigninger der er foretat i hver maaned samt de midlere og største høider som er naadd.

	Febr.	Mars	April	Mai	Juni
Antal	11	22	16	7	11
Midlere høide	1980	2560	2960	1620	4000
Største „	3300	10000	8800	3000	10100

Mai har altsaa været en ugunstig maaned; der har sjelden været adgang til at sætte ballonger op og de faa ganger det er blit gjort er ballongen ofte tapt i temmelig lave skyer.

Ellers viser tabellen at de midlere hoider er oket jevnt fra vinteren til sommeren. Dette skyldes dels at observationene er lettere at gjøre om sommeren, dels at vindhastighetene er mindre, slik at ballongene ikke driver saa langt væk. I den kolde aarstid var det en stor plage, at kikkertens okular stadig blev belagt med rim naar man stod med øiet ind til det, slik at det maatte pudses hvert minut eller oftere. Under de forhold taper man let ballongen av syne naar den er en 10—12 km. borte og bare sees som et naalestik. Kulden i og for sig generer mindre; en hel række av piloter i februar og mars er sat op ved temperaturer under — 40 gr., bl. a. den som naadde 10,000 meters høide.

Hvad resultatene angaar skal jeg her nøie mig med at peke paa et karakteristisk træk ved vindforandringer med høiden vinter og sommer. I de kolde maaneder viste det sig at paa de dager vi hadde stille, koldt veir, blæste der oftest over os en frisk vind, som tiltok med høiden. Det stille luftlag kunde ha en noget forskjellig mægtighet fra knapt 100 til 200—300 meter.. Om sommeren derimot har vindhastigheten i almindelighet været forbausende litet større i høiden end nær marken. Den følgende tabel indeholder de midlere vindhastigheter i forskjellige høider slik som de er fundet ved de 11 første opstigninger i mars og de 11 opstigninger i juni.

	50 m.	500 m.	1000 m.	2000 m.
Mars	2.3	5.9	7.7	11.7
Juni	4.8	5.3	4.9	5.4

Man ser at mens vindhastigheten i mars vokser fra 2.3 m/sec. i 50 meters høide til 11.7 m/sec. i 2000 meters høide, saa vokser den i juni bare fra 4.8 m/sec. til 5.4.

Pilotballongene har git saa gode resultater som veirforholdene — særlig skydækket — har tillatt, men det samme kan ikke siges om de store ballonger som skulde benyttes i stille veir for at bære selvregistrerende instrumenter til undersøkelse av lufttryk og temperatur i høiden. Vore store ballonger var anskaffet allerede i 1913 og er altsaa nu 6 aar gamle, og i tidens løp taper gummien sig slik, at den ikke længer tilfredsstiller de meget store krav som stilles til den.

En ballong som selv veier 1 kg. bør kunne fyldes slik at den bærer mindst 3—4 kg., men av vore 1 kg.'s ballonger sprang 3 under fyldningen allerede før de bar 3 kg., en fjerde var ikke helt tæt og tapte sin gas i løpet av et par dager, o. s. v. Arbeidet med at fylde dem var ogsaa vanskelig i kulden; for i slangen som ledet gasen fra den store gasutvikler til ballongen blev vanddamp stadig kondensert og frøs slik at slangen ret som det var maatte renses. Derfor var en enkelt fyldning en dags arbeide.

Ballongene slippes op og hales ned efter en tynd staalstreng (pianostreng) og kan bare brukes i næsten helt stille veir, for i vind driver de av og naar ingen høide. Dette indskrænker ogsaa deres brukbarhet sterkt — fra april av har ballongdager været sjeldne. Som følge av disse forskjellige omstændigheter er der bare blit utført 5 ballongopstigninger, 2 i februar og 3 i mars. De 4 første naadde ikke over 1000 m., men ved den 5te naadde vi ved et ulykkestilfælde omkring 2000 meter. Staalstrengen røk av under indhalingen, og ballongen steg frit til den sprang allerede i 2000 meters høide. Et par dager efter fandt vi igjen den sønderrevne ballong og instrumentet som var næsten uskadt 6—7 km. vestenfor skuten.

Drageopstigningene har git bedre resultater men allikevel ikke særlig gode, for vindforholdene har sjelden været helt gunstige. Særlig i den kolde aarstid, i mars og april, da de fleste leiligheter til at sætte op en drage blev utnyttet, hændte det mange ganger at vi hadde frisk vind nede slik at dragen steg raskt til nogen hundrede meters høide, men saa skiftet vinden pludselig retning eller løiet av, saa vi fik ikke dragen høiere op. I mai, slædereisernes maaned, i juni og juli lot det sig ikke gjøre at nytte alle leiligheter, men resultatene blev allikevel bedre i disse maaneder end i de foregaaende.

I sidste halvdel av februar blev vor dragewinch sat sammen paa den høieste haug, 300 meter fra skuten, og i slutten av februar var alt klart. Fra mars til mai blev dragene halt ind med haandkraft, og i denne tid kunde vi ikke naa større høider; for skal man det, maa man bruke flere drager paa samme wire og gi meget wire ut, og da vil indhalingen bli langvarig og altfor tung — draget i wiren gaar

gjerne op til 60—80 kg. Men i mai blev en motorcykkelmotor (Harley-Davison), som var anskaffet til dette bruk, montert paa winchen og i juni og juli kunde vi derfor foreta endel opstigninger med indhaling pr. motor. Motoren er egentlig en benzinmotor og benzin har vi svært litet av; men Sundbeck greiet at faa den til at arbeide udmerket med petroleum. Det eneste uheld indtraf den 15de mars da vi satte op en drage i snestorm (vindhastighet ca. 14 m/sec., temp. —33). Paakjendingen paa wiren blev snart saa stor at vi maatte hale ind og under indhalingen røk strengen av like ved dragen, som skjenet ned fra omtrent 200 meters høide. Dagen efter fandt vi instrumentet uskadt 2 km. fra skuten men dragen var der bare nogen fliser igjen av.

Den følgende tabel viser hvormange opstigninger med ballong eller drage der er utført fra midten av februar til midten av juli og hvilke høider der er naadd. De mislykkede forsøk ved hvilke dragen ikke lot sig bringe over 100 meter er utelatt.

	Febr.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	Tils.
Antal	2	8	5	1	2	2	20
Midlere høide .	880	880	600	300	1880	2380	1030
Største „ .	880	1980	1090	300	2160	3350	3350

Tilsvarende opstigninger i arktiske strok har altid vist at de lave vintertemperaturer bare er karakteristiske for selve jordoverflaten — i storre hoider gjor avkjolingen sig mindre gjældende. Vore opstigninger viser akkurat det samme, hvad der fremgaar av fig. 7, som viser lufttemperaturens gang fra 0 m. til henimot 1000 m. slik som vi har fundet den ved opstigninger til forskjellige aarstider. Kurven længst til venstre er fra den 26de februar da der blev sat op en ballong mens temperaturen nede ved isen var —44°. Man ser at temperaturen stiger hurtig med hoiden, i 200 m. er der bare ca. —34° og i 900 m. —27.5°. De ovrige kurver er resultater av drageopstigninger 22de mars, 11te april, 17de juni og 11te juli. Ved de tre første opstigninger har temperaturen først avtat op til 2—300 meters hoide og saa tiltat raskt mens den i juli har avtat hele veien.

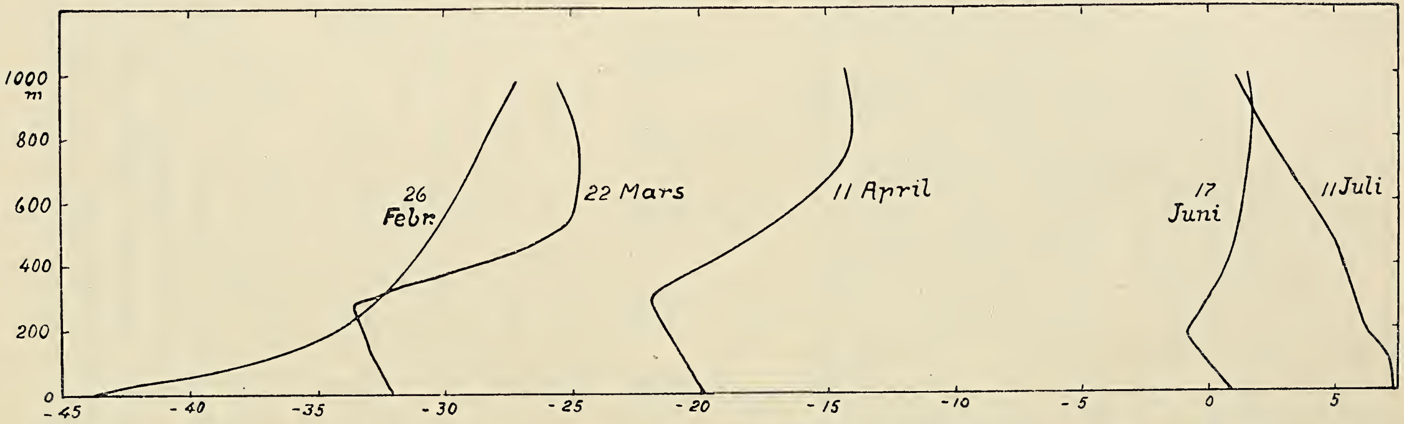


Fig. 7. Temperaturfordelingen fra 0 til 1000 meters høide bestemt ved enkelte drage- eller ballongopstigninger til forskjellige tider mellem februar og juli 1919.

Stiller vi sammen temperaturen i 0, 200 og 1000 meters høide faar vi følgende karakteristiske tabel:

	26. febr.	22. mars	11. april	17. juni	11. juli
0 m.	— 44°	— 32°	— 20°	1°	7°
200 m.	— 34°	— 33°	— 21.5°	— 0.5°	6°
1000 m.	— 27°	— 26°	— 14°	— 1.5°	1°

Det træk ved temperaturfordelingen som nu er omtalt forklarer hvorfor temperaturer nede ved jordoverflaten om vinteren er saa meget høiere ved vind end ved vindstille. Naar der er stille, gaar avkjølingen av de nedre luftlag uhindret for sig saa temperaturen synker langt ned, men bare i de aller laveste luftlag som er i berøring med jordoverflaten. Saasnart det begynder at blaase, blandes luftlagene, og temperaturen stiger nede ved jorden; man faar godt av de høiere temperaturer som hersker et par hundrede meter tilveirs.

De to kurver længst til venstre i figuren er meget karakteristiske. Den 26de februar var det ganske stille i de nederste 200 m. hvor temperaturen tiltok 10°, fra — 44 til — 34; den 22de mars derimot blaaste der frisk SE og luftlagene blev derfor saa opblandet, at temperaturen i de nedre 200 meter avtok fra — 32 til — 33, for saa at tilta raskt. Om sommeren derimot blir forholdene omvendte, men motsætningene meget svakere. Det eiendommelige træk ved temperaturens forandringer med høiden sommer og vinter som er pekt paa forklarer ogsaa hvorfor vindhastigheten i middel tiltar saa meget raskere opover om vinteren end om sommeren. Om vinteren er luftlagene nær jordoverflaten kolde og tunge og derfor forholdsvis tungt bevægelige, saa de vil vise smaa hastigheter i forhold til de øvre lag, men om sommeren er der ikke længer noget slikt motsætningsforhold tilstede.

Straalingsmaalinger.

I nær forbindelse med de meteorologiske observationer staar de undersøkelser som har til maal at bestemme varmetapet om vinteren ved utstraaling mot himmelrummet og varmetilførselen om sommeren ved straaling fra solen. Kjendskapet til disse varmemængder er av stor betydning, for hele

atmosfæren er ikke andet end en vældig varmemaskine og jo bedre man lærer den at kjende desto dypere forstaaelse faar man av veirforandringene.

Vi er utstyret med instrumenter baade til maaling av utstraalingen i løpet av vinternatten og av solstraalingens intensitet og har i aarets løp utført en række slike maalinger. Resultatene er jeg desværre avskaaret fra at meddele noget om. Før vor avreise blev nemlig et av de vigtigste maaleinstrumenter saa forsinket i pakkeposten at vi ikke fik det med, men ved elskværdig imøtekommenhet fra Tromsø Elektricitetsverk fik vi overdraget et andet, som efter en forandring av Sundbeck har gjort udmerket tjeneste, men som ikke er justert. Beregningene maa derfor henstaa til vi kommer hjem og kan faa instrumentet undersøkt. Bare saa meget kan siges at værdiene for varmetapet ved utstraaling later til at være forholdsvis smaa, noget som kanske ogsaa staar i forbindelse med de høie temperaturer som hersker hele vinteren igjennem i nogen hundrede meters høide.

I forbindelse med maalingene av solstraalingens intensitet vilde det være av vigtighet at faa registrert hvor længe solen skinner i løpet av døgnet. En slik solskinsregistrator, heliograf, er et forholdsvis enkelt instrument. Det bestaar av en stor glaskule bak hvilken der kan anbringes en papirstripe i brændpunktets avstand. Naar solen skinner, virker kulen som brændglas og i papiret brændes et merke som gaar over til en stripe, idet solen bevæger sig, og man ser naar og hvorlænge solen har været klar.

Et slikt instrument hadde vi imidlertid ikke med, saa jeg spurte Sundbeck, om han kunde lave et, som forresten maatte avvike litt fra den almindelige type, fordi vi kan ha sol baade dag og nat. Alle metaldeler var der ingen vanskelighet med, men glaskulen? Vi hadde ingen glaskule ombord, saa gode raad var dyre. Men Sundbeck stod ikke fast; vi hadde tilfældigvis med en stor kuleformet osramlampe, og denne maatte kunne brukes naar traadene blev tat ut og kulen fyldt med en væske som ikke fryser for fort, f. eks. sprit. Og det gik. Der var meget arbeide med det, for selv om et instrument er noksaa enkelt, maa det utføres omhyggelig og pent, og paa de punkter slaar Sundbeck aldrig av.

Arbeidet tok sin tid for det blev utført ved siden av saa meget andet, men saa blev ogsaa resultatet udmerket.

I midten av juli kunde det stilles op til prøve. I sommer vil det ikke faa stor betydning, dertil er det nu for sent paa aaret, men i de kommende aar vil heliografen sikkert gaa ind blandt vore jevnt arbeidende registreringsinstrumenter, og staar der som et lysende eksempel paa det mekaniske arbeide som er utført paa turen og paa hvad man kan greie sig med, naar man som Sundbeck ikke er raadløs.

Temperaturen i isen og sneen.

Et spørsmaal av interesse i forbindelse med varmeomsætningene er spørsmaalet om hvordan havisens temperatur forandrer sig i aarets løp fra overflaten og ned til grænsen mellem is og vand. Til maaling av istemperaturene har vi anvendt elektriske termometre[1]) som gir en nøiagtighet paa omkring 0.1°. Det vil her føre for langt over i det specielle at omtale princippet for disse maalinger; det maa være nok at nævne at selve »termometret« bestaar av to forskjellige metaltraader, kobber og konstantantraad, som er loddet sammen, og at loddestedet anbringes paa det sted, hvor man ønsker at maale temperaturen. Den anden ende av konstantantraaden loddes ogsaa til en kobbertraad og dette loddested anbringes hvor det passer ved en kjendt temperatur f. eks. 0°. »Termometrene« anbragte vi i isen eller sneen mens traadenderne med de andre loddesteder blev stukket ned i termosflasker med smeltende sne den stund maalingene skulde utføres. Disse blev utført inde i laboratoriet hvor alle kobbertraadene blev ført ind, og hvor Knudsen og Sundbeck hadde laget en prægtig liten schaltetavle, som lettet arbeidet meget.

»Termometrene« blev loddet sammen og undersøkt i slutten av september, og i begyndelsen av oktober blev det første anbragt i nyfrossen is ca. 20 meter fra »Maud« paa vestsiden. Men i løpet av oktober og november maaned begyndte der at lægge sig en sneskavl akkurat der hvor termometrene

[1]) Termoelementer hvis elektromotoriske kraft er maalt efter den Poggendorffske kompensationsmetode.

var gravet ned og i midten av november naadde denne en mægtighet av 1 m. Under de forhold vilde temperaturmaalingene i isen være av underordnet interesse, for de vilde væsentlig bestemmes av hvor godt sneskavlen isolerte. Vi hadde derfor valget mellem at flytte alt til et andet sted eller at benytte den leilighet som frembød sig til at undersøke temperaturforholdene i en slik svær sneskavl. Jeg valgte det sidste, for det kunde ha sin store interesse at lære sneens isolationsevne nærmere at kjende. Der blev derfor anbragt 2 termometre i sneskavlen, henholdsvis 80 og 50 cm. over isoverflaten, 1 paa selve isoverflaten og 2 nede i isen, 20 og 50 cm. under overflaten. I skavlen blev gravet en hule, hvor de andre loddesteder blev samlet og hvor man kunde gaa ned og stikke dem ned paa termosflasken, naar maalingen skulde utføres. Fra midten av november er maalingene utført hver morgen i almindelighet mellem kl. 8 og ½9 med faa avbrytelser. I slutten av mai maatte de indstilles for da brøt »Maud« sig løs og der kom vand op paa isen og ind i hulen, saa skavlen og isen under den fik samme temperatur som sjøvandet. Sneskavlen hadde allerede i midten av december naadd en mægtighet av 1.30 m. og vokste noget senere, slik at den fra midten av januar av var omtrent 1.5 m.

Maalingene har vist hvordan temperaturene i aarets løp forandres midt inde i en slik skavl, paa grænsen mellem sneen og isen og i isen under skavlen. Fremforalt viser de, hvor glimrende et tykt snelag isolerer, hvor langsomt kulden trænger gjennem det, og hvordan alle temperaturforandringer, som foregaar utenfor, følger forsinket efter og optrær i liten maalestok inde i skavlen.

I fig. 8 er der tegnet endel kurver som gjengir temperaturforløpet fra 21de december til 3dje januar henholdsvis i luften (den strekede linje), i sneoverflaten og 50, 80 og 130 cm. under sneoverflaten.

Temperaturen i sneoverflaten følger aldeles luftens temperatur men ligger gjennemgaaende litt lavere. I det tidsrum, som her er grepet vilkaarlig ut, svinger den mellem — 32 og — 42.5°. 50 cm. under overflaten holder temperaturen sig derimot mellem — 15 og — 20°, 80 cm. under mellem — 10 og — 12° og helt nede ved isen er der bare

4—6 kuldegrader — en temperatur som er høiere end den, som fandtes da skavlen la sig. Snelaget har altsaa ikke bare greiet at beskytte isen fuldstændig mot vinterkulden, men isens temperatur er til og med steget noget. Dette skyldes sikkert varmetilførsel fra sjøen under, hvis temperatur ikke gik stort under — 1.5°.

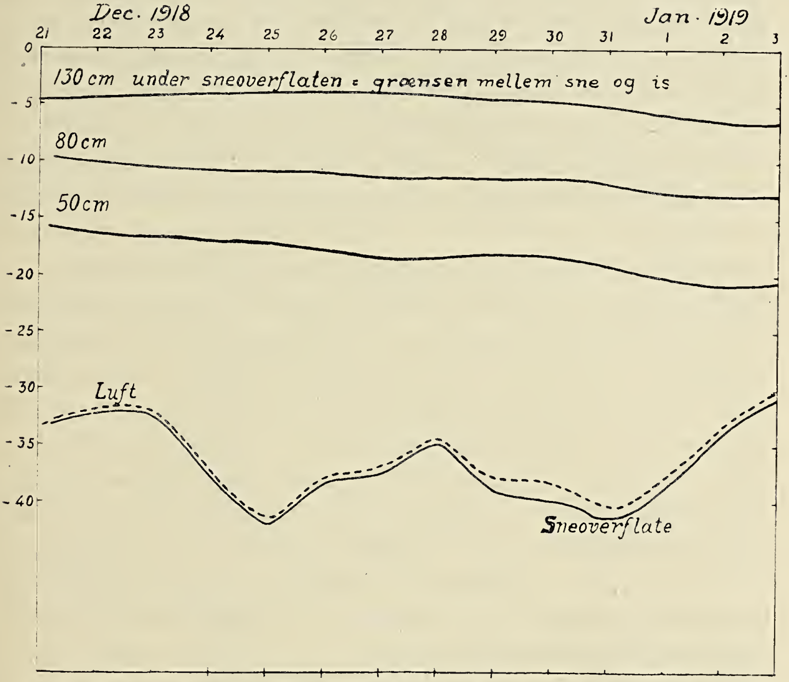


Fig. 8. Temperaturens gang i luft og sne fra 21de december 1918 til 3dje januar 1919.

I fig. 8 findes ogsaa et andet træk som er værd at gjøre opmerksom paa. Temperaturen i sneoverflaten viser 2 utprægede minima henholdsvis 25de og 31te december med et maksimum imellem; den 28de 50 cm. under overflaten kan man endnu tydelig skjelne tilsvarende bugtninger paa kurven; men her kommer de laveste temperaturer den 27de december og 2den januar — altsaa 2 døgn forsinket, og tilsvarende med den mellemliggende høiere temperatur. 80 cm. under overflaten er der endnu spor igjen av svingningene og det er tydelig, at disse her indtræer endnu senere, men

130 cm. under overflaten kan man ikke med sikkerhet peke paa nogen tilsvarende svingninger. Dette viser hvor langsomt en slik »kold bolge« trænger nedover, og hvordan den efterhvert reduceres.

Isens langsomme vekst under skavlen viser ogsaa hvor godt sneen har beskyttet den. I tiden 15de september til 30te november, da der bare i de sidste tre uker laa ca. 0.5 m. sne paa isen, hvor der blev boret, vokste isens tykkelse fra 0 til 0.68 m., altsaa 9.0 mm. pr. dag. Fra 30te november 1918 til 6te juni 1919, da sneskavlen oppe paa isen gjennemsnitlig var 1.4 m. tyk, tiltok isens mægtighet bare fra 0.68 m. til 1.28 m. eller bare 0.2 mm. pr. dag. Hvor nyisen bare var dækket med et tyndt snelag naadde den i samme tidsrum en tykkelse paa ca. 2.5 m.

Hvad der her er sagt om sneens isolerende evne er selvfølgelig i og for sig ikke noget nyt. At sneen beskytter godt mot kuldens indtrængen, vet enhver og det utnyttes paa forskjellige maater. Paa polarfærder beskytter en snemur rundt skuten udmerket, og naar vi i vinter har hat det saa lunt og tørt indendørs tiltrods for at salongen og alle ti lugarer har faat al varme fra en enkelt ovn og fra byssen, saa skyldes det i hoi grad at hele hytten blev kastet ned med sne tidlig ifjor host. Allikevel kan det ha sin interesse at faa forholdene belyst ved tal og kurver og forhaabentlig vil maalingene ogsaa gi et bidrag til kjendskapet til sneens og isens varmeledningsevne.

Tidevandsobservationer.

Saavidt jeg kan finde ut av den literatur jeg har til raadighet findes der paa hele den nordsibiriske kyst fra Jenisei-mundingen til Bering-strædet bare 2 steder, hvor tidevandet er blit undersøkt, nemlig ved Jeanetteøen (De Long) og ved Pitlekaj (A. E. Nordenskiöld) og begge disse ligger østenfor Lena's munding. Tidevandsobservationer herfra skulde derfor være særlig værdifulde, fordi de vil fylde ut et meget stort hul. Tidlig ifjor høst meldte derfor spørsmaalet sig om hvordan vi skulde kunne utføre tidevandsobservationene paa bedste og bekvemmeste maate. Jeg hadde

ingen brukbar ide; men Sundbeck kom snart frem med et glimrende forslag, som hurtig blev realisert.

Tidevandet pleier man at maale ved at sætte en stok med en skala fast paa en brygge eller lignende og læse av vandstanden et tilstrækkelig antal ganger i døgnet. Det er naturligvis bedre at registrere tidevandet og for at gjøre dette lægger man ut en bøie slik at den føres op og ned, naar vandet stiger eller falder. Bøiens bevægelse blir formindsket passelig ved tandhjul eller lignende og overføres til en pen; denne tegner en kurve paa et papir som f. eks. er fæstet rundt en trommel, som bevæges rundt en gang i døgnet av et urverk. Skulde vi ha anvendt en slik metode, maatte vi ha holdt et hul aapent i isen hele vinteren, men Sundbeck fandt en bedre utvei.

»Maud«, som laa frosset fast i isen, bevæget sig naturligvis, likesom hele isdækket, op og ned med tidevandet. Hvis vi sænket et par tunge lodder ned paa bunden i en wire — vi laa paa bare 10—11 meters vand — og førte den anden ende av wiren over en trinse og hængte et lettere lod i den, saa vilde dette sidste hæves i forhold til skuten naar vandet steg og skuten fjernet sig fra havbunden, mens det vilde synke naar vandet faldt. Ved at stikke et grovt rør gjennem isen og fylde det med petroleum, kunde vi opnaa at wiren ikke frøs fast, men løp like let hele tiden.

Allerede i slutten av oktober var et foreløbig arrangement færdig, loddene var sænket ned, røret med petroleum paa plads, og motvegten bevæget sig op og ned inde paa dækket. Den var forsynet med en viser og hang ved siden av en skala slik at man kunde læse av hvor høi vandstanden var over eller under et vilkaarlig valgt nulpunkt. I løpet av november maaned blev høiden avlæst hver time fra kl. 8 fm. til 8 em. (Vi hadde ingen nattevakt). Foruten den viser, som var fæstet til loddet, fandtes to andre, som var bevægelige op og ned langs en stang, som var fæstet til skalaen. Disse »faste« visere blev stillet ind til den bevægelige om aftenen; naar saa denne f. eks. gik opover, førte den den øvre av de to andre foran sig til den naadde sin høieste stilling, hvor den »faste« blev igjen, mens den bevægelige gik nedover igjen for at føre den anden med til sin laveste

stilling. De to faste visere angav altsaa den høieste og laveste vandstand i løpet av natten.

I slutten av november fik Sundbeck sit registreringsapparat færdig og fra 1ste december av er tidevandet regi-

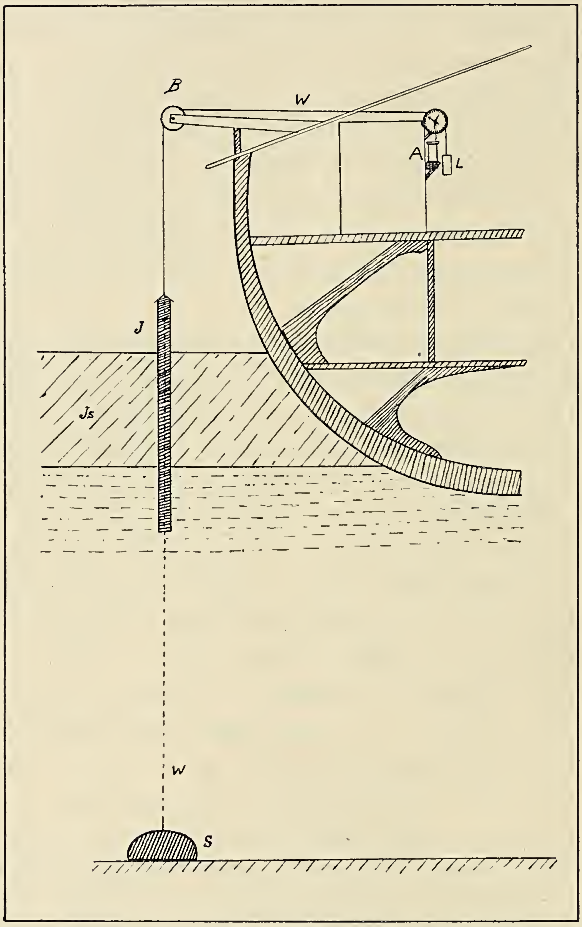


Fig. 9. Arrangementet for registrering av tidevandsbølger.

strert. Fig. 9 viser arrangementet. Tilhøire ser man et tversnit av »Maud« med tak over, og under taket staar registreringsapparatet, A. Wiren, W, i hvis øvre ende det forholdsvis lille lod, L, (ca. 30 kg.) hænger, er ført over blokken, B, og derfra gjennem isen, idet den løper i jernrøret, J, som er fyldt med petroleum og oventil er dækket med en liten hætte.

Wiren er forankret til bunden ved det store lod, S, (ca. 80 kg.). Naar isen og »Maud« blev løftet av tidevandsbølgen, blev loddet L tilsvarende hævet fra dækket, og bevægelsen av L er det som registreres. I fig. 10 er registrerapparatet gjengit.

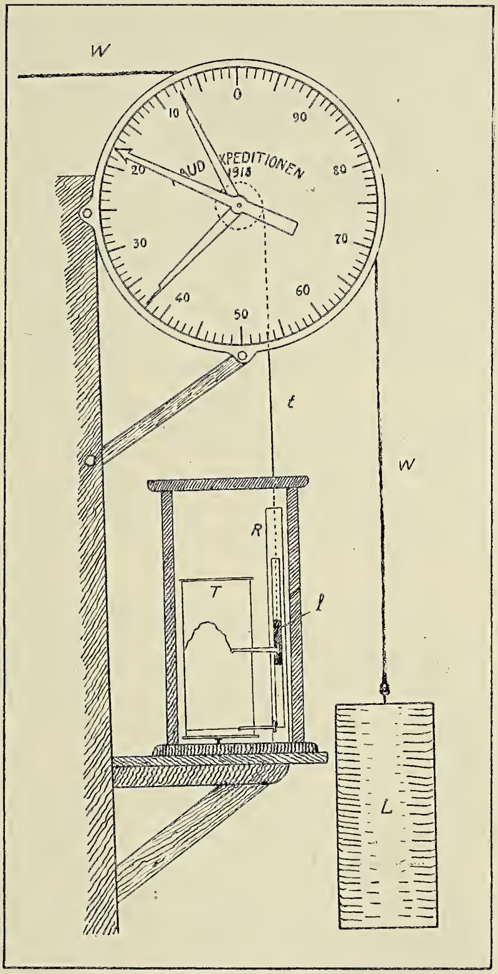


Fig. 10. Sundbeck's tidevandsregistrator.

Wiren W løper over et hjul med omkreds 1 m.; det befinder sig bak den store skive øverst paa figuren. Viseren med pilehodet sitter paa aksen av det bevægelige hjul og angir vandstanden over et vilkaarlig valgt nulpunkt. De to andre visere, som sees paa skiven, kan føres ned av den bevægelige viser

og tjener til at angi dagens og nattens høieste og laveste vandstand. De avlæses og stilles ind til den bevægelige viser kl. 8 fm. og kl. 8 em. Bak det store hjul wiren løper over, og fast forbundet med det, sitter der et mindre hjul hvis omkreds er streket paa figuren. Om dette hjul ligger en sterk og myk snor, t, og i denne hænger loddet l. Dette lod, som styres av firkantrøret R, maa følge enhver bevægelse av loddet L. Det gjengir fuldstændig det store lods bevægelse men formindsket i samme forhold som omkredsen av det lille og det store hjul, paa Sundbecks apparat 1 : 5. Paa loddet l er fæstet en arm med en pen, som skriver bevægelsen ned paa et papir rundt trommelen T. Denne føres rundt en gang i døgnet av et urverk. Den nederste pen, man ser paa figuren, er fæstet til røret R og tjener bare til at tegne op en grundlinje fra hvilken den bevægelige pens utslag kan maales.

Tilsvarende apparater er vel kjendt saa konstruktionen frembyr ikke noget væsentlig nyt, men den er blit omtalt saa utførlig, fordi det sikkert er første gang at tidevandet er blit registrert under slike forhold og med instrumenter som er arbeidet paa stedet.

Fra 1ste december av har tidevandsregistratoren arbeidet uavbrutt. Da det var paa det koldeste, hændte det rigtignok av og til at blokker og hjul gik saa stivt at loddet L — og altsaa ogsaa l — bevæget sig trinvis, slik at vi istedenfor en glat kurve fik en med trappetrin. En anden ulempe som meldte sig var den, at i løpet av hosten og den første del av vinteren blev »Maud«s midlere avstand fra bunden forandret, for idet vandet frøs, sank den dypere ned. Vi maatte derfor et par ganger stille det lille lod om i forhold til det store og det samme hændte ogsaa av og til under storm, naar høivandet blev saa stort at pennen naadde overkanten av papiret. Men disse smaa ulemper er for ingenting at regne mot det, som er vundet ved at faa tidevandsregistreringer fra et saa langt sammenhængende tidsrum.

Tidevandet skyldes som bekjendt maanens og solens tiltrækning. I almindelighet har man høivand to ganger i døgnet og lavvand to ganger; tiden fra et høivand til næste er omkring 12½ time. Paa et sted kommer tidevandet altid om-

trent samme antal timer efter maanens kulmination d. v. s. efter det klokkeslet, da maanen stod i syd eller nord. Den tid som forløper mellem maanens kulmination og det næst efterfølgende høivand kaldes stedets havnetid. Kort efter fuld- og nymaane er forskjellen mellem hoi- og lavvand meget stor, da har man springflod, men naar maanen staar i et av kvarterene er forskjellen liten, man har nipflod. De to hoivand, som optræer i løpet av samme døgn er oftest ikke like høie, der findes en daglig ujevnhet som er avhængig av maanens deklination, om maanen staar syd eller nord for ækvator. Paa høie bredder er der stor tendens til utvikling av den daglige ujevnhet. Tidevandsbølgen viser forøvrig en mængde uregelmæssigheter paa de forskjellige steder; et »normalt« tidevand hører nærmest til sjeldenhetene.

Maalingene og registreringene her har nu først og fremst vist at forskjellen mellem hoi- og lavvand i almindelighet er liten, den dreier sig i middel om 30 cm. Ved nipflod er den ca. 20 cm., ved springflod ca. 40 cm., men særlig ved kuling eller storm fra vest kan vandet presses høit op, slik at de virkelige forandringer i vandstanden kan gaa op til over en meter.

Havnetiden er her meget nær 10 timer, d. v. s. høivandet indtræer først 10 timer efter maanens kulmination.

Saavidt jeg har kunnet bedømme det ved en overfladisk bearbeidelse av registreringene fra en enkel maaned har flodbølgen her en meget regelmæssig karakter. De to hoi- og lavvand i døgnet er altid meget tydelige, men den daglige ujevnhet træer ogsaa tydelig frem; det er sjelden at de to høivand er like høie.

Den tidevandsbølge, som naar os her, er utvilsomt den samme, som kommer fra det nordlige Atlanterhav og stryker langs Norges vest- og nordkyst. Denne bølge fortsætter over Barentssjøen og langs Sibiriens nordkyst. Det nordatlantiske tidevand, tidevandet langs den norske kyst og ved Spitsbergen utmerker sig netop ved den samme regelmæssige karakter, som den vi har truffet her, saa allerede dette tyder paa en sammenhæng; men der findes ogsaa en anden kjendsgjerning som taler et tydeligere sprog.

6

Ovenfor er nævnt at nær fuld- og nymaane har man springflod, og med maanen i kvarterene nipflod. Opstaar flodbølgen paa stedet, saa vil springflod indtræ akkurat ved fuld- eller nymaane. Men paa de steder hvor flodbølgen kommer andetsteds fra, vil springfloden ankomme forsinket, og forsinkelsen vil avhænge baade av den strækning flodbølgen har tilbakelagt og av dybden av det hav den har passert.

Tidevandet langs Norges kyst viser en slik forsinkelse som tiltar nordover; ved Bergen utgjør den 1.47 døgn, ved Bodø 1.6 og ved Vardø 1.8. Her ved Kap Tscheluskin er den tilsvarende forsinkelse saavidt jeg kan se henimot tre døgn. Flodbølgen maa derfor ha tilbakelagt en lang strækning før den naar hit, og da er det det sandsynligste at den kommer fra vest. Naar observationene beregnes endelig, vil det sikkert vise sig, at tidsforskjellen mellem Vardø og Kap Tscheluskin svarer til avstanden mellem disse steder og det midlere havdyp mellem dem.

Ved siden av at skjøtte sit egentlige hverv viste tidevandsregistratoren sig i vinterens løp som en udmerket stormvarsler. I stille, rolig veir skrev den en jevn glat kurve, men naar en frisk kuling var i anmarsj, saa begyndte den at skrive en takket linje med store uregelmæssigheter. I den første del av vinteren, mens der endda var aapent vand i nærheten, blev disse takker meget store — senere avtok de men fandtes allikevel hele vinteren igjennem.

Jordmagnetiske observationer.

Til absolutbestemmelser av de jordmagnetiske elementer, deklination, horisontalintensitet, inklination og totalintensitet var ekspeditionen blit utstyret med udmerkede instrumenter fra den jordmagnetiske avdeling ved Carnegie-institutet i Washington. Foruten selve instrumentene fik vi medsendt observationstelter, skemaer, skrivesaker, reservedeler, reparationsmaterialer og verktøi, alt saa fortrinlig og i saa rikelig utvalg at utrustningen nærmet sig det ideelle. Med et slikt utstyr blir det en fornøielse at lægge arbeide i at skaffe et komplet observationsmateriale.

Foruten dette hadde vi med et fotografisk registrerende deklinatorium, som vi rigtignok ikke hadde hat stort haap om at kunne benytte, men som nu har gjort god tjeneste. Nogen smaa apparater til registrering av magnetiske stormer fra Tromsø geofysiske Institut lykkedes det ikke trods meget stræv at faa til at arbeide tilfredsstillende, men forhaabentlig kan de komme igang senere, naar Sundbeck har faat anledning til at ta sig grundig av dem.

Noget av det første som blev gjort, da vi stod foran en overvintring i »Maudhavn«, var at bygge et fuldstændig

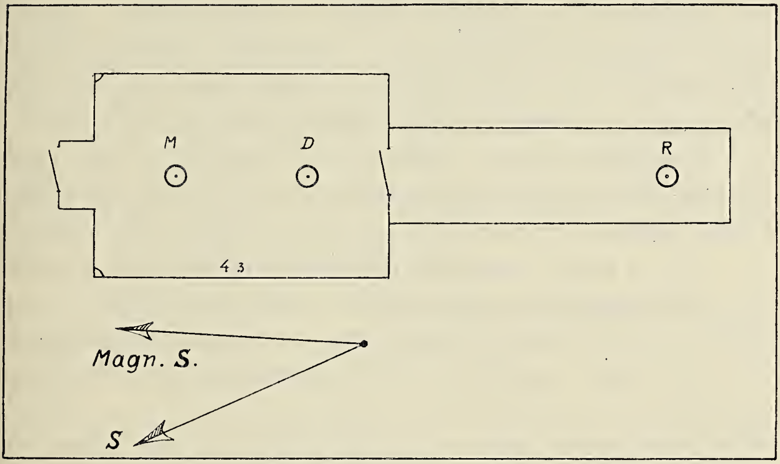


Fig. 11. Grundrids av det magnetiske observatorium.

jernfrit magnetisk observatorium, for at kunne ta regelmæssige observationer i løpet av vinteren, og at opføre et hus til opstilling av registrerinstrumentet. Fig. 11 viser et grundrids av observatoriet og registrerrummet. I det første findes to solide træsokler som var rammet ned i grunden, med en indbyrdes avstand av to meter. Paa den sydligste av disse (M) blev magnetometret opstillet. Dette tjener til bestemmelse av deklinationen (misvisningen) og av den magnetiske krafts horisontale komponent, horisontalintensiteten. De sidste bestemmelser utføres dels ved at iagtta svingtiden av en magnet som er ophængt i en tynd fosforbroncetraad, dels ved at maale hvor mange grader denne magnet tvinger en anden, kortere, ut fra den magnetiske meridian ved forskjel-

lige indbyrdes avstande. En fuldstændig serie av observationer med magnetometret omfatter to deklinationsobservationer, to serier av svingninger og to av avbøininger, og tar for en øvet observator henimot 3 timer.

Paa den nordligste sokkel, D, var inklinatoriet anbragt. Dette tjener til bestemmelse av den magnetiske inklination, den vinkel magnetnaalen danner med horisonten naar den kan dreie sig om en horisontal akse, og av den magnetiske krafts totalintensitet. En fuldstændig serie med dette instrument omfatter observation av 4 magnetnaaler, 2 som bare gir inklinationen og 2 som tjener til bestemmelse av totalintensiteten, og tar henimot 2 timer. Inklinatoriet er utstyrt med et kompas til bestemmelse av deklination, men med dette opnaar man liten nøiagtighet, saa det blev væsentlig benyttet til orientering av instrumentet i den magnetiske meridian.

I registrerrummet fandtes en lav sokkel, R, som registrerapparatet stod paa; avstanden fra den nordligste sokkel i observatoriet og til registrerapparatets magnet var 5 meter.

For at kunne bestemme deklinationen maa man foruten at iagtta magneten stille kikkerten ind paa et eller andet merke, en mire, hvis azimut maa bestemmes astronomisk. Der blev derfor anbragt en stor stake paa et kap, som ligger ca. 650 m. fra observatoriet i retningen S 23.5° W. I mørketiden kunde denne ikke sees. Derfor blev der om høsten sat en kraftig stok fast ca. 10 meter fra indgangsdøren, og paa toppen av denne blev en liten elektrisk lampe, som kunde tændes nedenfra, fæstet. Denne blev benyttet som mire i den mørke aarstid.

Observatoriet blev oplyst av en luxlampe, men det viste sig at lyset fra den ikke var nok til at greie avlæsninger i instrumentenes mange stillinger. Der blev derfor lagt ind elektrisk lys her ogsaa, saa man fik en liten lampe ved hvert instrument til bruk ved avlæsningene. Hele det elektriske »lysanlæg« bestod av et batteri paa 3 ringeledningselementer og lampene var lommelygtlamper.

I begyndelsen av december blev observatoriet og registrerhuset nedkastet med sne og takket være denne, sank ikke temperaturen saa svært lavt derinde. I observatoriet holdt den sig i almindelighet mellem — 20 og — 30° under obser-

vationene, men dette er koldt nok, naar man skal bruke bare fingrer. I registrerrummet hvor Helmer Hanssen skiftet papir og stelte lampen i løpet av vinteren sank den ikke stort under — 20°.

Den 1ste oktober var observatoriet færdig saa observationene kunde begynde. Den 1ste april, da dagslyset forlængst var kommet tilbake, slik at huset, som ingen vinduer hadde, var uhensigtsmæssig, blev det revet ned og erstattet med et firkantet telt av dunlerret, 2.5 m. × 2 m., som blev sat over observatoriets gulv, slik at stotten M blev inde i det. Fra 1ste april av blev nemlig inklinatoriet stadig brukt paa reiser. I januar hadde Helmer Hanssen og Wisting lært at ta observationer med dette instrument for at kunne føre det med paa sine slædereiser til vaaren og ta et antal magnetiske stationer paa Tscheluskinhalvoen. I februar og mars fik begge stor øvelse i at bruke dette; der blev da bygget en snehytte ca. 20 m. NE for observatoriet og her observerte de avvekslende andenhver dag — tildels samtidig med at der blev tat magnetometerobservationer.

Den følgende tabel viser hvormange ogservationer av de forskjellige slags der er tat i de enkelte maaneder og antallet av dager med magnetiske observationer.

Maaned	Dekl. obs.	Obs. av horisontal-intensiteten		Inkl.	Total intensitet	Dager med obs.
		Sving	Avv.			
Oktober	8	7	7	4	4	9
Novbr. .	5	5	4	9	9	12
Decbr. .	32	20	22	26	26	18
Januar .	21	7	8	12	11	19
Februar	13	6	6	19	19	21
Mars . .	9	6	6	27	16	17
April . .	20	20	20	8	2	10
Mai . . .	24	20	20	2	2	13
Juni . . .	16	16	16	0	0	8
Tils.	148	107	109	107	89	127

Observationene er uregelmæssig fordelt over aaret, for kaptein Amundsen, som selv hadde overtat dem, var jo i et par perioder hindret fra at ta nogen, og jeg, som tildels var stedfortræder, rak ikke at utføre saa mange.

Endel av observationene er blit beregnet, saa jeg kan — med alt forbehold — meddele følgende middelværdier som skulde gjælde omtrent for 1919, 0.

Deklination	26° 40′ ost
Inklination	85° 32′
Totalintensitet	0.5865
Horisontalintensitet	0.0457

Det samlede materiale maa sikkert være rikelig nok til en endelig bestemmelse av den magnetiske kraft paa stedet.

Paa slædereiserne er der tat 11 stationer, hvorav 9 paa Tscheluskinhalvøen og 2 paa Kronprins Alexeis Øer. Desuten er der i juli maaned tat 5 stationer i nærheten av Maudhavn for at undersøke om her skulde optræ forstyrrende lokalmagnetisme.

Paa de 9 første har Wisting bestemt inklination og totalintensitet og paa de 5 sidste er ogsaa deklinationen bestemt ved hjælp av inklinatoriets kompas. Paa Kronprins Alexeis Øer er bare inklinationen maalt (av Knudsen) med et ældre inklinatorium som ikke har magnetnaaler til bestemmelser av totalintensiteten. Resultatene av disse observationer vil først kunne foreligge naar materialet blir endelig bearbeidet.

Fra et sted som dette vilde det sikkert ha været av stor interesse at ha faat registreringer av de magnetiske elementers variationer. Vi var ikke utstyret med noget fuldstændig sæt av fine registrerinstrumenter; for under driften vilde det sandsynligvis være umulig at opstille disse. Som nævnt hadde vi bare et instrument til fotografisk registrering av deklinationen og dette var i bruk fra 3dje oktober av. Helt sammenhængende registreringer har vi ikke faat paa grund av forskjellige mindre uheld, men hullene er forhaabentlig ikke altfor store.

Deklinationsregistreringene viser tydelig at vi befinder os i et strøk, hvor magnetiske stormer er hyppige og voldsomme. Det er meget faa kurver som er glatte og jevne; de

fleste viser utallige forstyrrelser, der som oftest begynder for alvor om aftenen og slutter ved 6—7-tiden om morgenen. Tiden mellem 10 fm. og 3—4 em. later til at være den roligste og i denne tid er derfor de fleste magnetiske observationer tat. Men under disse har der ogsaa ofte indtraadt forstyrrelser undertiden saa voldsomme at observationene har maattet avbrytes.

Forskjellig.

I vinter var der en utpræget sammenhæng at se mellem den magnetiske stormfuldhet og nordlysets optræden. Vore nordlysiagttagelser er forresten meget mangelfulde for vi hadde ingen nattevakt, saa de er indskrænket til tiden fra mellem kl. 8 fm. og kl. 10 aften. Vi har med os 2 av professor Størmers nordlysfotografiapparater, men disse er ikke blit hyppig brukt. Nogen flere nordlysfotografier end de, som det er lykkedes os at ta, burde vi kanske hat herfra, men paa den anden side burde vi spare vore plater til vi kommer længer mot nord. Fra steder hvis beliggenhet svarer til Maudhavn er nordlyset vel kjendt.

I denne forbindelse maa ogsaa nævnes at vi har registrert elektriske jordstrømmer i retningen N—S fra oktober til juni. Stor magnetisk uro var stadig ledsaget av uro hos jordstrømmen.

Videre er det blit tat observationer til bestemmelse av tyngdekraftens akceleration med det samme sæt pendler, som Scott-Hansen benyttet paa den første »Fram»-færd, da det for første gang lykkedes at bestemme tyngdekraftens akceleration over et dypt hav. Efter en foreløbig beregning er akcelerationen her noget større end normalt, noget som man stadig finder nær kysten.

Av botanisk og zoologisk materiale har vi indsamlet og konservert saa meget som mulig. I den umiddelbare nærhet av Maudhavn later det til at alle de høiere planter som findes paa den nordlige del av Tscheluskinhalvøen er repræsentert. Paa turer rundt omkring er der ikke fundet nogen arter som ikke var kjendt herfra, men tvertimot oftest fattigere flora. En tur den 20de mai til Hannevigs Elv i sandstenstrøket ca. 22 km. syd for Maudhavn blev en skuffelse.

Her, hvor sneen omtrent var borte allerede i slutten av mai, hadde jeg haapet at finde rik plantevekst, men antallet av arter var mindre og eksemplarene mere forkrøblede end ved Maudhavn. Dette forhold forklares nok derved at vi omkring Maudhavn har forholdsvis megen variation i jordbundens beskaffenhet, dels stikker skiferfjeldet frem med forvitret overflate, dels findes der sand og lere. Antallet av blomsterplanter her er 31; nogen fortegnelse over artene kan jeg ikke gi, for jeg har ingen midler til at bestemme dem.

Hvorvidt vore faa skrapninger paa sjøbunden og træk med planktonhov har bragt nævneværdige resultater eller ikke, kan jeg ikke bedømme.

Vort materiale av observationer og registreringer blir nu gjort klart til hjemsendelse, dels for at vi kan være trygge for at de ikke gaar tapt, dels for at det kan offentliggjøres før det er blit mange aar gammelt.

Jeg haaper det vil vise sig at det aar som har været tilbragt her i det mindste har git enkelte resultater av værdi og jeg er sikker paa at ekspeditionen nu i mange henseender er bedre rustet til at ta fat paa sin hovedopgave, utforskning av polaromraadet, end den var ved avreisen fra Norge i 1918.

Fra hvilken tid stammer de naturalistiske helleristninger?

Av konservator **Th. Petersen.**

I »Naturen«s oktoberhefte, s. 310 ff., har Haakon Shetelig git en meget interessant meddelelse om et fund i England av naturalistiske dyrefigurer ridset paa to flintstykker fra de forhistoriske flintgruber Grime's Graves i Norfolk. Figurene, hvorav den ene ganske sikkert og den anden antagelig forestiller dyr av hjorteslegten, har en fuldstændig palæolitisk karakter, men fundforholdene synes noksaa bestemt at tyde paa at de maa dateres til *yngre* stenalder og ikke som man av stilistiske grunde kunde anta, til den *ældre*

stenalder. Som professor Shetelig gjør opmerksom paa, kan en paavisning av naturalistiske dyretegninger fra yngre stenalder i Vesteuropa faa vidtrækkende betydning for forstaaelsen av den naturalistiske kunst som i stedse større omfang trær os imøte i den skandinaviske stenalder, dels som »smaakunst« — plastisk eller ridset paa løse gjenstande — og dels i form av ristninger og malninger paa bergflater.

At denne »naturkunst« for vort lands vedkommende i det væsentligste maa henføres til stenalderen, er nu almin-

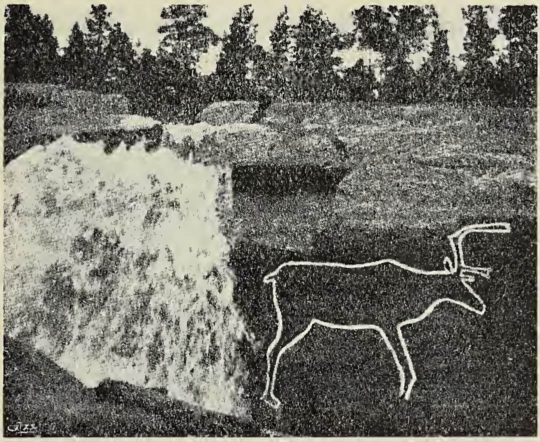


Fig. 1. Renen fra Stod (Böla). Efter G. Hallström i »Ymer« 1907, s. 223.

delig erkjendt. Den maa, hvad dr. A. M. Hansen er den første som har fremholdt[1]), opfattes som en kunstnerisk eksponent for den saakaldte bopladskultur eller en kultur, hvor jagt og fiske indtok en fremtrædende plads i det daglige livs husholdning. Kun i veidekulturen finder vi dette forbausende skarpe blik for dyrets karakteristiske linjer, der navnlig i Vesteuropas palæolitiske rensdyrtid har git sig et saa fyldig kunstnerisk uttryk, men som ogsaa i vort eget land trær os imøte i en række frembringelser, som den dag i dag maa vække vor høieste beundring.

Den kronologiske indramning av denne naturkunst berører nogen av de vanskeligste, men ogsaa interessanteste pro-

---

[1]) A. M. Hansen, Landnåm, s. 324.

blemer i norsk arkæologi. Paa den ene side har vi de aldeles paafaldende likhetspunkter med palæolitisk kunst ikke blot i stil, teknik, motiver og ornamentale detaljer, men ogsaa i gruppering og milieu (kfr. Solsemhulen paa Leka, Nordtrøndelag)[1]. Denne parallelisme er saa fremtrædende at det har frembudt sig som en naturlig tanke at den skandinaviske naturkunst maatte ha sine forutsætninger i vesteuropæisk palæoliticum og hvile paa en kunstnerisk tradition fra denne kultur. For at formindske den kronologiske avstand har man derfor kunnet spore en tendens til at ville trække den skandinaviske naturkunst tilbake i tiden, helt til ældre stenalder. Saaledes uttaler den svenske arkæolog dr. G. Hallström, der særlig har kastet sig over disse spørsmaal, om de naturalistiske helleristninger i Skandinavien, at han er tilbøielig til at anta at disse ristninger snarere tilhører ældre end yngre skandinavisk stenalder[2]). Ogsaa professor Shetelig har git uttryk for den samme tanke.[3])

Paa den anden side fremgaar det imidlertid med stadig klarere bestemthet at den skandinaviske naturkunst har sin tyngde i y n g r e stenalder, og ialfald for Nordskandinaviens vedkommende, hvor den er rikest repræsentert, følger denne periode antagelig helt ned i broncealderen; at den i de nordligste egne av vort land optræer ogsaa i jernalderen, skal ikke her nærmere berøres. Dette gjælder saaledes de smaa skulpturer og løse gjenstande med indridsede dyrefigurer, som fortrinsvis synes at være knyttet til den yngre bopladskultur, som bl. a. karakteriseres ved skiferens anvendelse som redskapsmateriale, i stigende grad jo længere nord man kommer. For Sveriges vedkommende skal her kun nævnes de to smaa elgfigurer av brændt ler fra Åloppebopladsen i Uppland[4]), samt en kam av ben, hvis øvre hjørner prydes av et menneske- og et dyrehode, fra Gullrumbopladsen paa Gotland[5]). Det vakreste stykke av denne art som er fremdraget

---

[1]) T h. P e t e r s e n, Solsemhulen paa Leka, »Oldtidens« Rygh-Festskrift 1914.

[2]) Fornvännen 1908, s. 85.

[3]) »Naturen« 1921, s. 210.

[4]) Fornvännen 1906, s. 111 ff.

[5]) Svenska Fornminnesföreningens tidskr. X, s. 12.

fra en sikker boplads hos os, er uten tvil den som fig. 2 avbildede fuglefigur av ben fra Solsemhulen paa Leka. Efter Herluf Winges bestemmelse har vi her et billede av geirfuglen *(Alca impennis)*, en fugleart der som bekjendt nu er utdød ved vore kyster, men som i forhistorisk tid maa ha været meget efterstræbt. Knokler av geirfuglen mangler sjelden paa vore bopladser. Bopladsen i Solsemhulen, der er særlig bekjendt ved sine merkelige vægmalninger, kan ikke skrive sig fra nogen tidligere periode end yngre stenalder; ti blandt knokkelmaterialet fandtes der ogsaa rester av husdyr, saaledes av faar, gjeit, okse og hest. Av formen paa

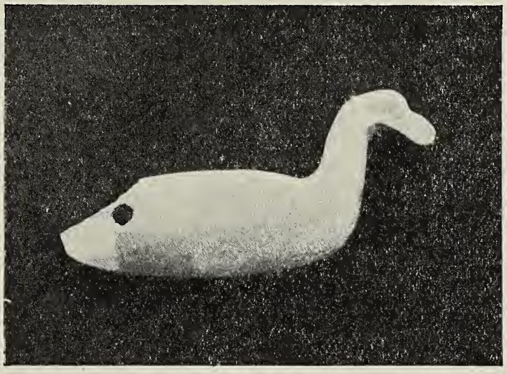


Fig. 2. Fuglefigur fra Solsemhulen, Leka. 1/1.

en pilespids av skifer, som blev fundet blandt redskapsmaterialet, og som er en tydelig efterligning av en bekjendt flinttype[1]), kan man ogsaa slutte at denne boplads maa henlægges til et sent avsnit av yngre stenalder, en tid som ikke staar broncealderen særlig fjernt. Herved skulde ogsaa vægmalningene, som forestiller menneskefigurer, være datert, under forutsætning av at disse er samtidig med bopladsen, hvad der jo er i høieste grad sandsynlig. Der fandtes i hulen intet spor av et ældre, primært kulturlag; bopladsen var ganske homogen og har kun omspændt et forholdsvis kortvarig tidsrum.

Hermed føres vi over til den mere bekjendte og fyldigst repræsenterte form for stenalderens naturalistiske kunst i vort

[1]) Montelius, Minnen från vår forntid, I, fig. 434.

land, nemlig helleristningene og hellemalningene. Det var egentlig disse som har foranlediget denne lille opsats, idet jeg tror at kunne bringe et par nye momenter ind i diskussionen om disse oldtidslevningers kronologi.

Jeg tar da mit utgangspunkt i nogen nyopdagede helleristninger paa gaarden *Evenhus* paa *Frosta* i Nordtrondelagen, et par mil nordost for Trondhjem. Paa grund av

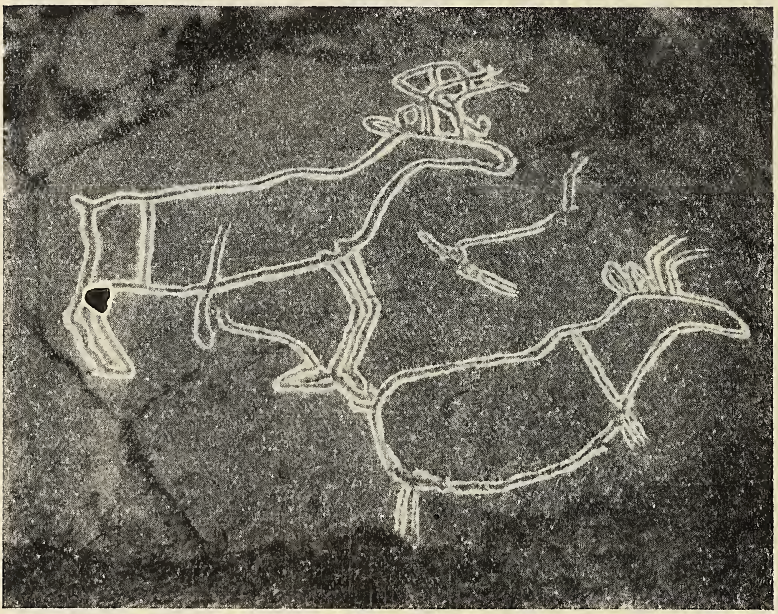


Fig. 3. Dyrefigurer fra Evenhusristningene, Frosta.

sammenstotende omstændigheter, som hittil har hindret mig fra at faa en samlet gjengivelse, er disse ristninger desværre endnu ikke blit publicert. Jeg hadde dog anledning til at omtale dem nærmere i et foredrag paa arkæologmøtet i Kjøbenhavn 1919, hvor jeg berørte en enkelt side av ristningene som forekom mig at være av betydning[1]). For at gi læseren et fyldigere indtryk av disse ristningers karakter, skal jeg tillate mig at citere hvad jeg anførte i mit foredrag, idet jeg samtidig henviser til de fotografiske gjengivelser.

[1]) Th. Petersen, Meddelelser fra stenalderen i det nordenfjeldske Norge, Aarb. f. nord. Oldk. og Historie, 1920, s. 32 f.

»— — — Foruten en isolert gruppe skaalformede gruber er der hittil fundet ialt 3 ristninger, derav 1, som udelukkende bestaar av naturalistisk tegnede dyr av hjorteslegten. Men en større bergflate indeholder likesom den bekjendte Bardalsristning elementer fra begge de store ristningsgrupper, saavel den naturalistiske som den sydskandinaviske eller broncealderens. Der er saaledes naturalistisk tegnede dyr av hjorteslegten samt fiske eller snarere niser eller smaa

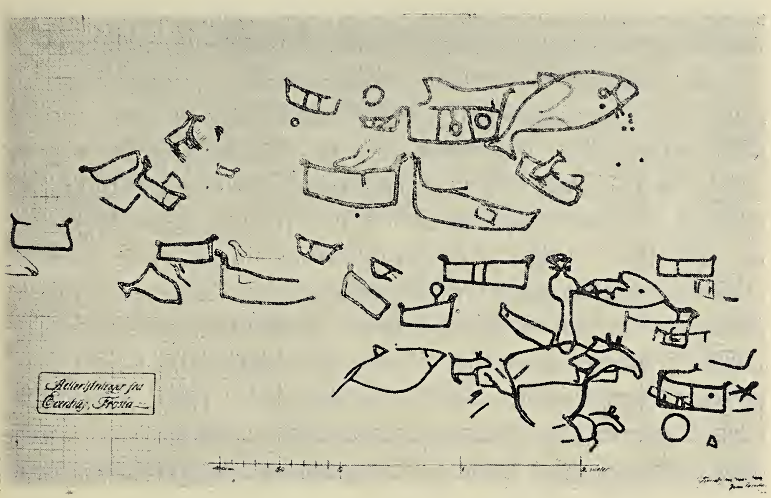


Fig. 4. Den største ristningsflate paa Evenhus, Frosta.

hvaler, og en større som det synes ufuldført hval. Men samtidig sees runde gruber, cirkelformede ringer, vel solsymboler, en sterkt stilisert menneskefigur samt en stor mængde avlange, firkantede figurer, bredere ved den ene ende end ved den anden og med to eller tre tverstreker mellem de horisontale konturlinjer. Disse figurer tror jeg sikkert maa tolkes som baater, men av en mere primitiv type end paa de almindelige broncealdersristninger, snarest som eikjer, Einbäume, avdelt i flere skot eller rum, en form som bl. a. kjendes ogsaa fra stenalderen[1]). Næsten tilsvarende paralleler sees paa

[1]) J. Déchelette, Manuel d'archéologie préhistorique, I, s. 541, fig 198, no. 3.

ristningene ved Nämnforsen i Ångermanland[1]). I Evenhus-ristningene er der saaledes flettet ind motiver, som ellers er fremmed for ristningene av den naturalistiske gruppe, men som er velkjendt fra de sydskandinaviske eller broncealderens ristninger. Det samme fænomen ser vi paa Bardalsristningen. Her danner som bekjendt naturkunsten det ældre lag, ristningene fra broncealderen det yngre, men gjentagne studier av denne overmaade vigtige ristning har overtydet mig om, at nogen større tidsforskjel mellem de naturalistiske og sydskandinaviske elementer, eller rettere sagt, noget vacuum mellem dem er der ikke. Det kan maaske være hundreder av aar mellem den ældste naturalistiske dyrefigur og det yngste broncealders-skib paa denne ristning, men mellem disse yderpunkter føier hele den vældige figurmasse sig ind led for led. Av Evenhusristningen og Bardalsristningen likesom av Nämnforsristningen m. fl. kan man, saavidt jeg kan se, dra den vigtige sandsynlighetsslutning, at de naturalistiske ristninger tilslut møtes med broncealderens. Stilistisk synes utviklingen at kunne følges i dyrefigurens degeneration. Blikkets skarpe sans for vildtets karakteristiske linjer sloves av den fremrykkende akerbrukkultur, eller hvad der kanske er vel saa rigtig, den nye kultur fører med sig nye tanker, som i symbolismen finder sit kunstneriske og religiøse uttryk, og for hvem den naturalistiske fremstilling blir av underordnet betydning[2]).«

---

[1]) G. Hallström, Nordskandinaviske hällristningar (I), Fornvännen 1907, s. 171, fig. 7. Paa Evenhusristningen naar dog tverlinjene ikke op over rælingen, et træk som turde stille disse figurer paa denne ristning paa et ældre utviklingstrin end de tilsvarende paa Nämnforsristningen. (Sml. dog fig. 4 i samme forfatters publikation i Ymer 1907, s. 215. Her har vi fra Nämnforsen en ganske god parallel til flere av de rektangulære figurer paa Evenhusristningen.)

[2]) Hermed kan sammenlignes hvad Mr. Horace Sandars skriver i »The Antiquaries Journal« 1921, pag. 343, om hellemalningene paa den pyrenæiske halvø ved overgangen fra palæolitisk til neolitisk tid: The transition, if one may use such an expression, in the rupestrian art from the palaeolithic to the neolithic periods can be clearly traced, and the marked characteristics of the

En anden, meget vigtig side ved Evenhusristningene gik jeg dog dengang ikke ind paa. *Det er det lave nivaa.* At nivaaet eller høiden over havet er av betydning for helleristningenes datering, har jo forlængst været erkjendt. Det er derfor av vigtighet at enhver helleristnings høide over havet blir fiksert. Men paa den anden side maa man selvfølgelig heller ikke ensidig urgere nivellementets betydning, særlig naar det gjælder de *høie* nivaaer. Ti det er en kjendt sak at helleristninger ingenlunde altid behøver at staa i nogen bestemt relation til den tids strandlinje. Saaledes maalte jeg ihøst med aneroidbarometer høiden paa 3 broncealders helleristninger paa *Bjørngaard* i *Hegra, Vestre* og *Østre Tessem* i *Beitstaden* til henholdsvis 79, 80 og 112 m. o. h. Lokale forhold gjør det her klart at det er ristningsflatenes tilfældige beliggenhet og ikke strandlinjen som har betinget de høie nivaaer. Dette trær særlig tydelig frem ved Bjørngaard.

En ganske anden betydning faar hoidetallet, naar det gjælder de *lave* og laveste nivaaer. Heller ikke da behøver ristningene netop at ha ligget ved daværende strand. Men tallet gir os dog en terminus. En for et par aar siden opdaget broncealders ristning paa *Graabrek* i *Nedre Stjørdalen* blev saaledes nivellert til 14,9 m. o. h., det laveste nivaa for nogen ristning som endnu kjendes i det trondhjemske. Herav kan sluttes at denne ristning maa være frembragt paa en tid da der ialfald ikke gjenstod mere end ca. 15 m. av den sidste landhævning. Tallet gir os en geologisk terminus til ristningens datering og et enkelt, fast

---

later period have been distinctly defined. They may generally be described as expressions of conventionalism or schematism. Many of the scenes with which the palaeolithic artist has made us familiar are repeated by the neolithic painter, although the fauna naturally differs. In the latter case, however, the animals are so crudely represented that their nature is often a matter of guess-work, while the human form, both male and female, becomes so schematized that it is finally represented merely by signs which do not appear to have any connexion whatever with the object depicted.

punkt til bestemmelse av broncealderens nivaaforhold i Trøndelagen.[1])

Evenhusristningene er nivellert til omtrent nøiagtig 23 m. o. h. Det er de lavest beliggende naturalistiske helleristninger, som endnu kjendes i Indtrøndelagen. Hadde vi nu hat et større materiale av sikre høidebestemmelser fra stenalderen i det trondhjemske, vilde en grænse opad i tiden være let at fastsætte. Men det har vi desværre ikke endnu. Det er dog allikevel klart, at vi med 23 m. maa komme kronologisk langt ned. I sine »Kvartær-studier i Trondhjemsfeltet« III, s. 358, sætter P. A. Øyen Tapes-nivaaet i det trondhjemske, omkring den indre del av fjorden, saavel faunistisk som topografisk bestemt, fra 67.5 m. til henimot 70 m. o. h. Ved Trondhjem selv er nivaaet repræsentert i den bekjendte Nardoterrasse, 70 m. o. h. For Frostas vedkommende kan høiden sættes til 68—69 m., Stjørdalen ca. 69—70, Beitstaden, Stenkjær og Stod til ca. 70 m.[2]). Disse værdier stemmer temmelig nøie med hvad man har fundet som Tapesnivaaets øvre grænse omkring den indre del av Kristianiafjorden[3]). En hævning av 46 m. til et nivaa av 23 m. over nuværende havstand vilde ved Kristiania ifølge W. C. Brøggers beregning[4]) føre os ned til et sent avsnit av yngre stenalder, den tyknakkede økses tid. Turde vi parallelisere hævningen fra tapessænkningens maksimum ved Kristiania og i Trøndelagens centrale felt med praktisk talt samme tapeshøide, vilde denne professor Brøggers beregning overført paa Evenhusristningenes nivaa, 23 m., stemme ganske godt med den datering, jeg ad arkæologisk vei er kommen

---

[1]) Et andet punkt gir det store broncealders gravfelt paa *Todnes* i *Sparbu*. Et nivellement av røisene har vist at havet selv i den ældre periode av broncealderen her ikke kan ha staat høiere end 20 m. over nuværende havstand, og antagelig har et nivaa paa 12.5 m. ikke været overflytt under den senere del av broncealderen. K. Rygh, En gravplads fra broncealderen, T.hjems Vidsk. Selsk. Skr. 1906, no. 1, s. 28.

[2]) De 5 sidste angivelser er velvilligst opgit mig av hr. Øyen i brev av 14de novbr. 1921.

[3]) P. A. Øyen l. c. — W. C. Brøgger, Strandlinjens beliggenhet under stenalderen i det sydøstlige Norge, s. 53, 96 ff., 277 f.

[4]) W. C. Brøggers anf. arb., s. 278 f. og tabel ad s. 282.

til, kun med den forskjel at jeg mener at den ene og største ristningsflate endnu er benyttet helt ned i begyndende broncealder. Nærmere tror jeg ikke det for tiden er mulig at komme spørsmaalet. Først naar det er lykkedes os at samle et mere omfattende materiale av data eller sikre arkæologiske høidebestemmelser kan det være haap om at naa til en mere eksakt datering av Evenhusristningene ad geologisk vei.

Gaar vi saa over til *Bardalsristningen* i *Beitstaden*, Nordtrøndelagen, med sine to ristningslag, fra stenalderen og broncealderen, har jeg nivellert dennes nedre kant til 41.93 m. o. h. (normalt flodmaal). Med utgangspunkt i tapesnivaaet eller nivaaet for tapessænkningens maksimum paa ca. 70 m., som altsaa skulde svare til kjøkkenmøddingtiden, betegner et nivaa paa ca. 42 m. en landhævning fra tapestiden paa ca. 28 m. Dette skulde efter W. C. Brøggers beregning for Kristiania føre os ned i den periode av yngre nordisk stenalder, som karakteriseres ved den tyndnakkede øks. Nu er det jo imidlertid ingenlunde sikkert at sjøen har gaat op til Bardal, da de første dyr blev ridset ind paa denne store ristningsflate; betydelig høiere oppe, langs en aabenbart ældgammel færdselsvei fra Bardal og videre nordover har vi saaledes flere mindre ristninger fra *broncealderen*. Av betydelig interesse er det ogsaa at vi ca. 1 km. længere nede, nærmere sjøen, har en stenalders boplads med nedre kant nivellert til 25 m. o. h. Det er bopladsen paa *Hammersvollen* fra yngre stenalder, undersøkt 1910 og 1911[1]). Blandt knokkelmaterialet fandtes bl. a. et stykke av en kindtand av *tam okse*, av redskaper kan merkes en tyndbladet, slepen meisel eller øks av flint. I min utgravningsberetning daterte jeg denne boplads til et ældre avsnit av yngre stenalder. Dette holder jeg nu for urigtig. Bopladsen maa tilhøre et sent avsnit av perioden; herpaa tyder ogsaa den ringe høide over havet. Hvorvidt det er de mennesker som har efterlatt denne boplads, som ogsaa har ridset elgene paa Bardal, kan man jo ikke si noget sikkert om. Umulig er det vist ikke, og kronologisk kan det være grunde som taler

---

[1]) Th. Petersen, En boplads fra yngre stenalder paa Hammersvollen i Beitstaden, T.hjems Vidsk. Selsk. Skr. 1912, no. 1.

derfor. Men forøvrig frembyr den sammenhængende bergvæg fra Hammersvollen til Bardal en række »abris«, hvorunder der kan skjule sig andre bopladser. Ogsaa bopladsen paa Hammersvollen var en saadan abri.

Fra Hammersvollen er veien ikke lang, kun 6.5 km., til avfaldsdyngen ved *Stenkjær,* den tidligst kjendte »kjøkkenmødding« her i landet. Angivelsen av høiden o. h. for denne varierer, fra 29.8 m. (Ziegler) til 26 m., som er maalt av G. Hallström[1]); det er dog spørsmaal om det har lykkedes hr. Hallström at finde den nedre kant av denne boplads, som nu er fuldstændig utjevnet, og hvis nøiagtige beliggenhet jeg for min del ikke længer har kunnet identificere. Men i ethvert fald kan det ansees for sikkert, under forutsætning av en tapeshøide paa ca. 70 m., at mere end halvparten av landhævningen siden tapessænkningens maksimum har fundet sted siden denne »arktiske« boplads var befolket. Herav fremgaar det at denne boplads, som med grund kan antages at ha ligget ved daværende strandlinje, ikke har den ælde som man fra først av var tilbøielig til at tillægge den, men at ogsaa den tilhører et sent avsnit av yngre stenalder[2]), og ialfald ikke kan være ældre end sen dyssetid eller ældre ganggravstid. Ogsaa oldsakmaterialet peker i samme retning. De to, noget atypiske stenøkser staar den tyknakkede form nær, og den bredbladede, eneggede skiferkniv repræsenterer ogsaa utvilsomt et yngre led i disse redskapers utviklingsrække. Ikke langt fra bopladsen, paa selve »Vaattabakken«, er der senere fundet en slepen, tyknakket flintøks med hulegg. Personlig er jeg derfor mest tilbøielig til at henføre dyngen til ganggravstid. Det er av interesse at fremholde

---

[1]) Fornvännen 1908, s. 85.

[2]) Saavidt jeg vet, er P. A. Øyen den første som paa geologisk grundlag har fremholdt Stenkjærdyngens forholdsvis lave alder: »Saaledes tilhørende et forholdsvis nyt avsnit av Trivia-niveauets tid rykker Stenkjærdyngen temmelig langt op mot vor egen tid. Mere end halvparten av landets stigning fra vort første Jæderskaldyngefolks tid til vor egen er foregaaet, førend Stenkjærdyngefolket streifer om ved den indre del av Trondhjemsfjorden.« P. A. Øyen, Nogle bemærkninger om Trondhjemsfeltets kvartærhistorie. T.hjems Vidsk. Selsk. Skr. 1908, no. 5, s. 40.

dette her; ti det kan vel neppe være tvil om at Stenkjærdyngens folk ogsaa har været helleristere, selv om man endnu ikke har kunnet paavise deres kunstneriske produktion[1]) I ethvert tilfælde falder denne boplads indenfor de trønderske stenaldersristningers geologiske milieu. Efter nivaaforholdene har jeg antat at Stenkjærdyngen maatte være noget ældre end Hammersvollbopladsen, og aldersforskjellen skulde svare til en landhævning av ca. 5 m.[2]) Dette under forutsætning av at bopladsen paa Hammersvollen har ligget ved daværende strandlinje, hvad jeg under utgravningen trodde at finde en antydning til, men som jeg dog ikke vil holde for sterkt paa; langt fra sjøen har den dog i ethvert fald ikke været.

Vanskeligere at datere er renen ved *Bøla* i *Stod,* ved grænsen mot Snaasa, ca. 26 km. indenfor Stenkjær, ved Snasavatnet. Denne pragtfulde ristning, et kunstverk av første rang (fig. 1), er ridset paa en lodret bergvæg, hvor elven i en fos kaster sig ut fra et ovenfor liggende bassin. Snasavatnet ligger 24 m. o. h., renens høide over vandet er av G. Hallström maalt til ca. 40 m.[3]); tilsammen altsaa ca. 64 m. o. h. Her er det imidlertid efter de lokale forhold ganske klart at det er den udmerkede ristningsflate som har været bestemmende for ristningens plads, og at den forholdsvis betydelige høide over havet ikke kan danne noget utgangspunkt for ristningens datering. Den lar sig overhodet ikke geologisk tidsbestemme, men maa dateres ut fra sit arkæologiske milieu og sit stilpræg. Som det ældste kjendte stenaldersfund i disse egne maa vistnok Stenkjærdyngen betragtes. Dens øvre tidsgrænse er bestemt ved nivaaet. De øvrige fund er snart opregnet. Foruten den ovenfor nævnte tyknakkede flintøks fra *Stenkjær* har vi en skafthuløks fra *By* i *Egge,* en hammer eller klubbe med skaftfure av typen Rygh 45 fra *Forsethalla* og en rhombisk skafthuløks fra

---

[1]) Jeg blev for et par aar siden opmerksom paa at den ene av de to stenøkser i bopladsens oldsakmateriale hadde et »arktisk« ornament i form av rækker av parallele zikzaklinjer.

[2]) Th. Petersen, En boplads fra yngre stenalder paa Hammersvollen i Beitstaden, s. 14.

[3]) G. Hallström i Fornvännen 1908, s. 70.

Vikran, begge i *For* sogn av *Stod* pgd., det sidste fund kun en knap kilometer fra renen ved *Bøla.* Følger vi vandet videre indover, har vi i *Snaasa* prestegjeld en ufuldstændig porfyrøks av typen Rygh 37 fra *Strindmoen,* en tyknakket, retegget øks av stenart fra *Vollen,* en megalitisk flintdolk fra *Sem,* et brudstykke av en tveegget skiferkniv fra *Solaas,* en bredbladet, enegget skiferkniv fra bredden av midtre *Bangsjø.* I *Kvam* sogn av *Stod* pgd., paa nordsiden av Snasavatnet, kjendes fra *Hegge* et emne antagelig til en tyknakket øks av sort, finkornet stenart, et materiale som er særlig yndet i den senere del av yngre stenalder, og fra *Kne* det slepne eggstykke av en utvilsomt tyknakket øks av skifer eller grønsten. Som man ser, er det alt meget sene saker, og intet som med sikkerhet peker tilbake til en ældre periode end ganggravstid. Skulde renen fra Bøla være fra dyssetid eller et endnu ældre avsnit av yngre stenalder, staar den ialfald endnu arkæologisk temmelig isolert. Dog vil jeg av stilistiske grunde ved tegningens store naturtroskap anse den som tilhørende det ældre lag av naturalistiske ristninger i Trøndelagen og nærmest sammenstille den med elgene paa Bardal, med hvem jeg skulde tro at renen ved Bøla er nogenlunde samtidig. Men paa grundlag av vort nuværende kjendskap til oldsakmaterialet i disse egne[1]) er jeg litet tilbøielig til at ville datere disse ristninger til en ældre tid end ganggravstid.

Før vi forlater disse trakter, maa vi endnu omtale en naturalistisk ristning, som, naar den blir nøiagtig nivellert, vil kunne bli av betydning for denne ristningsgruppes datering. Det er fuglene paa *Hammer* i *Beitstaden,* ca. 6 km. vest for Bardal. Paa en brat, ganske ubestigelig bergvæg straks øst for gaardens huser findes 2 lag av helleristninger, et nedre og et øvre[2]). Det nedre er fra broncealderen og ikke høiere end at det kan være anbragt av en person staaende ved bergvæggens fot. Det øvre derimot bestaar av 3

---

[1]) Fra *Beitstaden* kjendes foruten bopladsfundet fra Hammersvollen ialt 8 fund fra stenalderen. Derav er 6 skafthuløkser og 2 pilespidser av skifer. Fra *Namdalseidet* bestaar stenaldersfundene av 4 skafthuløkser og 1 megalitisk flintdolk.

[2]) Ristningene er delvis publisert av K. Rygh i T.hjems Vidsk. Selsk. Skr. 1909, no. 8 (»En nyfunden helleristning«).

naturalistisk tegnede fugler (svaner?) og er ristet saa høit oppe at det nu kun kan naaes ved hjælp av en stige. Mellem det øverste punkt av broncealdersristningen og det nederste punkt av stenaldersristningen er avstanden ca. 1 m., fra toppen av den høieste fugl og ned til jordbaandet 3.70 m. Det vilde være ganske urimelig at anta at man i stenalderen kløv op paa en stige eller et stillas for at riste ind de 3 fugler, hvis den hele bergflate, som dengang, før broncealderen, var intakt, hadde staat til disposition. Den eneste rimelige forklaring er, som K. Rygh har fremholdt, at fuglene er ristet ind fra baat under en høiere havstand. Nu er desværre den nøiagtige høide over havet endnu ikke maalt. Men K. Rygh anfører at 30-meterkurven efter rektangelkartet kan antages at ha gaat tvert over denne bergvæg, i hvis øvre kant fuglene er anbragt, eller kanske snarere litt ovenfor berget. Er denne jugering rigtig, og den synes efter hvad jeg selv erindrer fra et besøk paa stedet sammen med dr. Hallström for nogen aar siden at passe, faar vi altsaa en høide som temmelig nøiagtig svarer til Stenkjærdyngens nivaa. En samtidighet mellem denne boplads og Hammerristningen vil ogsaa være naturlig.

Tilslut skal vi ta for os endnu en naturalistisk helleristning i Trøndelagen, hvis høide over havet heldigvis er nøiagtig bestemt. Det er renene ved *Hell* jernbanestation i *Stjørdalen*[1]). Ristningens nedre kant blev for 2 aar siden nivellert til 43.7 m. o. h. En tidligere maaling av dr. Hallström gav 42.5 m. Ristningene er anbragt paa en lodret bergflate som hæver sig op fra en liten avsats i berget, tydelig en gammel strandlinje, som i tilfælde antagelig markerer P. A. Øyens Trivia-nivaa. Da denne ristningsflate er den bedste som dette berg kan fremvise, er det ingen nødvendighet at anta at ristningene er blit anbragt umiddelbart ovenfor den tids strandlinje. Men selv om man forutsætter dette, kommer man allikevel ogsaa ved denne ristning et godt stykke ned i yngre stenalder; den kan ialfald neppe dateres tidligere end omkring midten av dyssetid; som foran nævnt sætter Øyen tapesnivaaet i Stjørdalen til ca. 69—70 m. Det maa antages ganske ude-

---

[1]) G. Hallström i Fornvännen 1908, s. 52 ff., 1909, s. 126 f.

lukket at den kan være *ældre* end tapessænkningen, ti i saa fald vilde ristningen været ganske utslettet, løs som bergarten er, og utsat som stedet maa ha ligget for bølgeslaget fra den aapne Strindfjord.

Jeg forbigaar hellemalningene ved *Honnhammer* i *Tingvoll,* Nordmøre, som av dr. Hallström er maalt til 20.5 m. o. h.[1]), da jeg ikke kjender tapesnivaaet paa dette sted, og jeg heller ikke har hat anledning til endnu at studere de lokale forhold.

Derimot skal vi med et par ord omtale ristningene paa *Bogge* i *Nesset,* Romsdalen[2]). Her har vi øverst en udmerket vakker elg og en hel del andre dyr antagelig av hjorteslegten (eller maaske gjeter?), de sidste dog sterkt stilisert, noget nedenfor disse et par niser, og endnu længere nede, like ved sjøen, skal der, efter hvad hr. Hallström velvillig har meddelt mig, være nogen skibsfigurer fra broncealderen. Ifølge hr. Nummedal er tapeshøiden her ca. 30 m., høiden op til elgen 22 m., og til den nederste nise 14—15 m. Det er i dette tilfælde fristende at sætte disse 3 forskjellige ristningslag, om man tør kalde dem saa, i forbindelse med en forskjellig havstand under ristningstiden. Samtlige dyr maa tilhøre den yngre stenalder, men for elgen (og de øvrige firefotede dyr) [3]) skulde vi da faa en ristningstid, som ligger over den øvre grænse av den datering vi er kommet til for de indtrønderske ristninger, idet nivaaene for ristningene paa Hell og Bardal repræsenterer ca. 40 % av landhævningen siden tapessænkningens maksimum, men den øverste Boggeristning kun ca. 27 %. Nærmere i dette tilfælde at præcisere det øvre parti av Boggeristningen vil endnu kun bli gjætning, — ældre dyssetid eller maaske den forutgaaende periode? For os er imidlertid nisenes forholdsvis lave nivaa av større vigtighet, og dette kan vel neppe sættes tidligere end til ældre

---

[1]) Fornvännen 1909, s. 56.

[2]) G. Hallström i Fornvännen 1909, s. 131 ff.

[3]) Det er vanskelig at tro at de sterkt stiliserte eller skematisk tegnede dyr tilhører samme tid som elgen; snarere kunde man tro at de er yngre.

ganggravstid[1]). Men endnu vet vi jo geologisk saagodtsom ingenting om landhævningen i det indre Romsdalen siden tapestiden.

De senere aar har som bekjendt bragt store overraskelser paa de naturalistiske helleristningers og malningers omraade, og vi vet nu at disse i vort land ikke udelukkende er knyttet til de nordligere egne, men at de forekommer i et ganske betydelig antal ogsaa i den sydlige del av landet. I en artikel i »Naturen« 1917 behandler dr. Jan Petersen de dengang kjendte ristninger av denne gruppe i det sydøstlige Norge, nemlig dyrefigurene paa Ekeberg, elgen paa Aaskollen ved Drammen og de to dyregrupper paa Gjeithus ved Modum, idet han samtidig gjør opmerksom paa, at alle tre ristninger ligger paa omtrent samme nivaa, 53—56 m. o. h. I denne paafaldende høideoverensstemmelse finder han en antydning av at strandlinjen maa ha naadd op til ristningene dengang da de blev hugget. Ut fra denne antagelse mener han paa grundlag av professor W. C. Brøggers arkæologiske nivaaberegninger at kunne datere Ekeberg- og Aaskollenristningene til et ældre avsnit av den yngre stenalder, den spidsnakkede økses tid. Til denne tidsbestemmelse har jeg principielt efter hele mit syn paa den »arktiske« stenalder intet hat at indvende, men dog fremholdt at jeg av stilistiske grunde helst vilde sætte et dyr som elgen paa Aaskollen i broncealderens nærhet[2]). Forøvrig maa det fastholdes at ristningsnivaaene i almindelighet ikke kan gi andet end en øvre tidsgrænse og kun undtagelsesvis, som vistnok ved Hammer i Beitstaden, direkte angir ristningstidens strandlinje. Men paa den anden side maa man forutsætte at menneskene har

---

[1]) Bogge besøktes sommeren 1921 av lektor A. Nummedal. I en aaker som støtte like op til de naturalistiske ristninger lykkedes det ham at finde 2 smaa spaanskrapere og 3 spaltestykker av flint. Noget høiere oppe, 25—26 m. o. h., fandt han en delvis slepen, liten spidsnakket øks, 6 smaa skrapere, deriblandt en høiegget rundskraper, et stykke av en flekkeblok, et stykke av en plateformet slipesten, en rullesten med slagmerker samt endel avfald av flint og kvarts. I en høide av ca. 75 m. o. h., i nærheten av husene, er her fundet en tyknakket øks av sortgraa sten.

[2]) Th. Petersen, Meddelelser etc., s. 34, note 2.

valgt sine ristningsflater i bostedenes nærhet, og da disse for den kulturs vedkommende som det her er tale om, visselig maa søkes saa nær vandet som mulig, vil en konkordans som den der er vist for de tre østlandske ristningers vedkommende, antyde en strandlinje, som ikke kan ligge de fundne høidetal fjernt.

Sammenfatter vi nu i korthet ovenstaaende data og betragtninger, turde det fremgaa som resultat, at de naturalistiske helleristninger i vort land, forsaavidt som det av deres høide over havet er mulig at slutte sig til den øvre grænse for deres alder, maa falde indenfor det yngre avsnit av vor stenalder. Jeg kjender ingen, hverken ristning eller malning, som det geologisk eller arkæologisk skulde være nødvendig at datere til ældre stenalder[1]). For Indtrøndelagens vedkommende maa disse oldtidsminder tilhøre et sent avsnit av perioden, og jeg er mere end nogensinde overbevist om at stenalderens ristninger tilslut møtes med broncealderens, hvis kulturindhold vi i et enkelt tilfælde efterhaanden helt ser fylde den gamle naturalistiske ristningsflate *(Bardal)*, eller en og samme ristning viser en som det synes samtidig blanding av elementer fra begge ristningsgrupper *(Evenhus)*, likesom paa *Nämnforsristningen* i Ångermanland[2]). Det vil endvidere være naturlig om de kulturforhold som har frembragt de naturalistiske ristninger og malninger, saa langt nord, likesom ogsaa kanske i mere avsidesliggende dalstrøk sydpaa, endnu paa visse steder har holdt sig ned i en tid, da broncealderens kultur hersket i Sydskandinavien. Jeg er saaledes mest tilbøielig til at ville datere Solsemhulens rødmalte menneskefigurer til broncealderen. Ti disse skematisk fremstillede skikkelser med sine sprikende armer og ben og en rund klat til hode synes at staa stenalderens naturkunst

---

[1]) I forbindelse hermed kan likeledes nævnes at naturalistisk »smaakunst« ogsaa mangler paa vore flintpladser av ældre stenalders kulturindhold. Dette behøver dog ikke at si saa meget, da disse ligger ubeskyttet, og knokler som i regelen har dannet materialet for denne kunst, aldrig er bevaret her.

[2]) Hertil kan ogsaa føies ristningen paa *Sporanes* i *Rauland*, Telemarken (A. L. Coll i Fortidsm.for.'s Aarsb. 1901, s. 55 f., og 1902, s. 127 f.).

meget fjernt, men minder i sin tegning paafaldende om de menneskefigurer vi finder paa broncealderens ristninger. Lignende figurer som i Solsemhulen sees bl. a. ogsaa paa en hellemalning paa *Lund* i *Telemarken*, som dr. Helge Gjessing, efter hvad han mundtlig har meddelt mig, likeledes er fristet til at henføre til broncealderen[1]).

Kommer vi derimot ut til Romsdalen og ned til det søndenfjeldske, er der som foran nævnt momenter som kunde tyde paa en stigning av alderen, idet de øvre tidsgrænser for Hell—Bardalristningene, den øvre Boggeristning og de østlandske ristninger repræsenterer henholdsvis ca. 40—27—24 procent av landhævningen siden tapessænkningens maksimum. Og gaar vi endnu længer sydover, til den av professor Shetelig i »Naturen«s oktoberhefte avbildede *Ystad*-øks fra Skåne, naar vi maaske helt tilbake til Ancylustid, hvortil denne øks efter fundforholdene og sin ornamentik vel bør dateres[2]). Man kunde kanske ogsaa trække ind her den sydligste kjendte hellemalning i landet, nemlig elgkoen ved *Farsund*[3]). Denne er anbragt ca. 13 m. over stranden paa en brat, litt utoverheldende bergvæg, som hæver sig op fra en liten avsats, hvor man har kunnet staa og male dyret. Tapeshøiden er her 8—9 m. Imidlertid er heller ikke denne høide geologisk brukbar til datering, da bergflaten har været bestemmende for pladsen, og det ikke har været nødvendig at utføre malningen fra baat. Det er derfor mere efter et rent instinktivt skjøn man kan være fristet til efter dens sydlige beliggenhet at regne denne malning blandt de ældste av de hittil kjendte i vort land; men strengt tat gjør vi os herved skyldig i en circulus in demonstrando. Av samme aarsak kunde man ogsaa minde om hængesmykket av ben

---

[1]) Jeg maa her forbigaa de nordlandske ristninger, som jeg endnu kun kjender litet til, men som, naar de blir publicert, maaske vil gi nye bidrag til dateringsspørsmaalet. Forøvrig er ikke nogen uttømmende behandling av det herhen hørende materiale tilsigtet i denne lille opsats, men kun at fremdra endel momenter til belysning av disse ristningers datering.

[2]) K. Friis Johansen, En Boplads fra den ældste Stenalder i Sværdborg Mose, s. 192, note 1.

[3]) H. Gjessing, Rogalands stenalder, s. 170.

fra *Horpestad* paa *Jæren*[1]), hvori er ridset det fremste parti av en hjort. Men heller ikke dette stykke kan dateres, skjønt dets følgesvend, en benharpun, smaker av ælde. Men, som professor Shetelig gjør opmerksom paa, disse benharpunene kan gaa langt ned i tiden, og der er ingen tvingende grund til at gjøre dette dyr ældre end en tilsvarende figur paa en av de yngre naturalistiske ristninger.

Vi synes dog ut fra det endnu sparsomt foreliggende materiale at kunne skimte en skraa linje, som trukket fra de indtrønderske ristninger over Bogge, Ekeberg (53—54 m. o. h.) og Ystad i sin forlængelse nok vil kunne naa rensdyrtidens naturalistiske kunst i Mellemeuropa. Ti det merkelige palæolitiske drag, som gaar over den skandinaviske naturkunst i stenalderen, og som har git sig sit mest karakteristiske utslag i vore helleristninger og hellemalninger, synes vanskelig at kunne forklares uten som hvilende paa en gammel tradition fra mellemeuropæisk palæoliticum. Derfor er særlig de trønderske og endnu nordligere ristninger og malninger et bevis paa med hvilken overordentlig seighet traditionene paa et og samme primitive kulturstandpunkt fastholdes. Og at der nu i England er fundet naturalistiske dyrefigurer, som likeledes tør henføres til yngre stenalder, er et meget interessant sidestykke til forholdene i vort eget land.

I denne forbindelse hører det ogsaa hjemme at trække frem en parallel foreteelse av ikke mindre interessant art, nemlig de nordmørske og romsdalske flintfund. Det kan ikke være tvil om at disse fund i betydelige mængder kan opvise rene palæolitiske former, som tildels synes at være ældre end hvad der overhodet hittil kjendes fra skandinaviske fund, naar bortsees fra de mandelformede flinter, og det turde være at lektor Nummedal har ret i at enkelte av disse flintpladser maa være ældre, ja kanske betydelig ældre end kjøkkenmøddingtid (Ertebølletid); dette er dog nærmest et geologisk spørsmaal, hvorom jeg for min del endnu ikke tør ha nogen grundet mening. Men likesaa sikkert anser jeg det for at være, at flere av disse gamle former gaar igjen som relikter ned i yngre stenalder, og at ogsaa paa dette omraade

---

[1]) »Naturen« 1921, s. 315, fig. 5.

en seig fastholden i et periferisk kulturomraade har gjort sig gjældende.

Man kan ræsonnere saaledes: Likesom vi i yngre stenalder i vort land, for Trøndelagens vedkommende efter min mening helt ned i broncealderen, finder en palæolitisk præget naturkunst, er der intet urimelig i at anta at ogsaa palæolitiske redskapsformer endnu kan forekomme som reminiscenser helt ned i yngre stenalder; eller man kan snu ræsonnementet om. Vil man allikevel hævde en mellemstenalderlig eller palæolitisk tid for de naturalistiske ristninger og malninger, kan jeg ikke indse andet end at man i saafald maatte forutsætte at en flerhet av dem har gjort tapessænkningen med og saaledes 2 ganger er blit vasket av bølgeslaget. For ristningen ved Hell, Evenhusristningene og flere andre anser jeg dette umulig. Vi kommer her ind paa et forhold som berører spørsmaalet om hvorfor der saagodtsom ikke kjendes ristninger eller malninger ute fra den trønderske kyst, hvor vi har vore gamle flintpladser. Ti det skulde synes merkelig om ikke ogsaa skivespalternes og de eneggede pilespidsers folk har kjendt den kunst at ridse og male paa berg. Svaret herpaa kunde dels være det, at bergflatene herute ikke i længden har kunnet motstaa det barske veirligs eroderende indflydelse, men dels turde det vel ogsaa for de ældste bopladsfolks vedkommende, forutsat at hr. Nummedal har ret i sin opfatning av disse bopladsers alder, tænkes at *deres* ristninger er blit utvisket under tapessænkningen, og at vi i disse forsvundne ristninger og malninger hadde at se de lokale, ældre forutsætninger for vor yngre stenalders naturkunst. Men bevisførende er jo ikke et saadant ræsonnement, og man faar holde sig til det som er. Og det fører os, saavidt man endnu kan se, tilbake regnet ikke ut over yngre stenalder og synes, for det nordenfjeldskes vedkommende, som tidligere nævnt at staa i et særlig forhold til den yngre bopladskultur, hvor flinten i stor utstrækning er erstattet med skifer og andre bergarter.

Vi kan dog nære et godt haap om at man ved en grundigere utnyttelse av det materiale som allerede foreligger og gjennem nye fund vil kunne kaste lys i den dunkelhet som endnu omgir disse merkelige oldtidslevninger. Hvad der

imidlertid bør være vort første maal, er at man samler sig om utarbeidelsen og publikationen av en kritisk »tekstutgave« av vort hele materiale saavel fra stenalderen som broncealderen.

Trondhjem i november 1921.

Kvantitative svingninger i grundvandsfaunaen.

Av dr. **Hj. Broch.**

Det har i de senere aar været iøinefaldende i Kristianiafjorden omkring Drøbak at faunaens relative sammensætning er underkastet store svingninger kvantitativt. Dette forhold har kanske været mere paafaldende i de sidste par aar end ofte ellers og synes at gi os en nøkkel til forstaaelse av, hvorfor faunistiske studier over en og samme dyregruppe paa et begrænset omraade kan gi saa høist forskjellige resultater. Det er ikke sjelden at se i avhandlinger at forfattere har fremkastet tvil om korrektheten av andres bestemmelser, fordi de ikke selv har fundet igjen en art, som en tidligere undersøker kanske endogsaa har betegnet som almindelig paa vedkommende sted. De faunistiske svingninger ved Drøbak viser os, hvor forsigtig man maa være med at fælde en slik dom.

I 1902 var det praktisk talt umulig at skrape noget sted paa grundt vand i den biologiske stations omegn uten at faa op masser av hydroiden *Tubularia larynx*. Det var derfor høist overraskende i 1909 for mig, da jeg specielt studerte Drøbaksavsnittets hydroider, at *Tubularia larynx* var saa sjelden at jeg maatte stræve i uker for at faa brukbare individer til at tegne efter. Dengang ante jeg ikke at jeg her stod overfor et fænomen som synes at være noksaa almindelig. — I 1919, fortalte cand. real. Løyning mig, var *Tubularia larynx* enormt talrik paa algene i Kloasund fra 1 til 4—5 meters dyp; i 1920 var den endnu noksaa almindelig der

omend i mere spredte og smaa kolonier, men sommeren 1921 var *Tubularia larynx* praktisk talt forsvundet fra Kloasund likesom fra de vanlige findesteder i Drøbaksavsnittet; bare mellem Drøbaksgrunden og jeteen var den at finde i større mængder i juli—august i 30—40 meters dyp, men forsvandt ogsaa herfra i oktober. Drøbaksgrunden, vort bedste findested for arten i almindelige aar, var hele 1921 praktisk talt fri for *Tubularia* fra toppen av og nedover til 25—30 m.

Blandt molluskene har store svingninger gjort sig gjældende. Cand. real. Løyning, som nærmere undersøkte avsnittets nøkne snegler, pekte paa at en *Aeolidiella*-art i 1919—1920 optraadte i Halangspollen i uhyre antal, mens arten var totalt forsvundet fra hele avsnittet i 1921; isteden optraadte dette aar en *Facelina*-art i et alt dominerende antal og i yppig utviklede eksemplarer, trods den de foregaaende aar hørte til de mindre almindelige arter — i oktober 1921 er den igjen helt forsvundet. I 1921 har der været en masseoptræden av den kjæmpestore *Dendronotus*, som ellers ikke er talrik her. Likesaa fandt vi sommeren 1921 enorme mængder av *Acera bullata* mellem Storskjær og vestlandet, hvor den i almindelige aar synes at være litet almindelig. I oktober vrimlet det med unge *Acera* overalt i dypere tangpartier i avsnittet. — Det var et paafaldende træk for 1920 at hele vandlinjen langs fjeldsiderne i avsnittet var svart av smaa blaaskjæl (*Mytilis edulis*) i slike mængder som man sjelden observerer herinde. I 1921 derimot var fjeldsiderne som renskuret for blaaskjæl, og her var aarsaken let at opdage, naar vi ser paa echinodermene, for fiskerne kan ikke mindes en slik masseoptræden av almindelige korstrold (*Asterias rubens*) som den, vi har været vidne til i 1921. Om vaaren vrimlet det med smaa korstrold overalt langs land og de har i sommerens løp tiltat jevnt i størrelse og været til stor plage for teinefiskerne omkring Drøbak, da de fylder op teinene og spiser op agnen. Under bundskrapningene viste det sig ogsaa at det om sommeren igjen vrimlet med aarsunger i 1921 slik at om en satte fra sig en stamp med alger, kunde en ofte i løpet av kort tid se overflaten dækket av et næsten sammenhængende lag av ørsmaa *Asterias*; men i oktober var deres antal av en eller anden grund med ett blit redusert til et minimum

overalt. Derimot var i 1921 slangestjernen *Ophiopholis aculeata* redusert til snarere under sit »normale« antal, mens den høsten 1920 optraadte i slike masser paa Drøbaksgrundens døde koraller at skrapens indhold nærmest saa ut som et ormebol, naar en fik den op; det vrimlet og yret med *Ophiopholis* i slik mængde at jeg aldrig mindes at ha set noget lignende.

Ogsaa enkelte krepsdyr har vist variationer; i 1920 var en cumacee (vistnok *Diastylis Rathkei)* at finde i hvert skrapetræk fra mudderbunden i indre Halangspollen; i 1921 lykkedes det ikke at faa et eneste eksemplar. I 1919, beretter frk. cand. real. Larsen, yret det med *Caprella* i Kloasund, i 1921 har vi næsten ikke set et eksemplar. Tanglusen *(Idotea)* var praktisk talt forsvundet fra Drøbaksavsnittet i 1921, hvor jeg specielt lette efter den, mens den ellers er meget almindelig der. Naar vi ser paa *Mytilus-Asterias,* synes aarsakssammenhængen at være ganske forklarlig . Det er klart at en masseoptræden av korstrold vil bety en masseødelæggelse av blaaskjæl. Men hvad er aarsaken til korstroldenes masseoptræden vaaren 1920 og til den pludselige forsvinden av aarsungerne høsten 1921? Hvilke faktorer er det idetheletat som bestemmer den enkelte arts dominerende optræden enkelte aar og som hæmmer den i andre?

Det er ikke bare bunddyrene som fremviser slike paafaldende maxima. En enkelt leptomeduse (vistnok *Eutonina)* optraadte i enorme mængder og satte sit præg paa vaarplanktonet 1921, trods arten overhodet ikke synes at være iagttat ved Drøbak før. Likesaa var vi i 1921 utsat for en formelig beleiring av *Cyanea capillata* hele vaaren og sommeren igjennem i utallige skarer, mens den ellers normalt ikke pleier at være talrik her før utover sensommeren; dertil var *Cyanea* temmelig sjelden i 1920. Begge aar, og særlig i 1921 har *Aurelia aurita* været paafaldende sjelden omkring Drøbak.

Naar jeg har villet fæste opmerksomheten ved disse fænomener, saa er det delvis fordi vi her synes at staa overfor noget av en parallel til insektenes »flyveaar«, delvis ogsaa fordi de ikke synes at ha vakt den opmerksomhet og interesse som fænomenene virkelig er værd. I fiskeriene har fluktuationen i fiskeartenes mængdeoptræden været gjenstand for mange

studier; hos andre havets dyr synes man derimot at ha undersøkt dem mindre[1]). Det er naturligvis ingen let opgave at finde aarsakssammenhængen i sin helhet; men man bør ha opmerksomheten henvendt paa fænomenene likesaavel i sjøen som paa landjorden, blandt de hvirvelløse paa samme maate som blandt fiskene.

Den gamle lind med flogrognen ved „Stiftsgaarden“ i Bergen.

Av **Jens Holmboe.**

Den orkanagtige storm av NNW, som lørdag den 17de december 1921 raste over store deler av Nordeuropa, gjorde i Bergen og i omegnen av denne by store ødelæggelser paa trævegetationen. Mange gamle og ærværdige trær blev væltet om. Men fremfor alt fortjener et av de trær, som stormdagen blev et offer for de løsslupne elementer, at omtales litt nærmere nu naar det er borte.

Ved Raadstupladsen, i centrum av byen, ligger den gamle »Stiftsgaard«, en av Bergens aller vakreste bygninger. Den er ifølge A. M. Wiesener (Berg. hist. foren. skrifter, no. 19, 1913) opført mellem 1704 og 1708, sandsynligvis i 1705, og tjente fra 1723—1785 som bolig for stiftsbefalingsmændene i Bergen; nu eies den av Bergens kommune og brukes som lokale for forskjellige kommunale kontorer. Fra 1809—1853 eiedes gaarden av stiftamtmand Edvard Hagerup, og efter ham kaldes den endnu almindelig »Hagerupsgaarden«.

Paa hver side av Stiftsgaardens trappeopgang, ut mot Raadstupladsen, har der indtil nu staat et gammelt lindetræ. Slegtled efter slegtled av bergensere har set disse vakre gamle trær staa der, og de indtok en fremtrædende plads i gatebilledet. Hvem der først har plantet disse trær vites ikke,

---

[1]) I danske farvand har C. G. Joh. Petersen flygtig berørt fænomenet under sine boniteringsstudier.

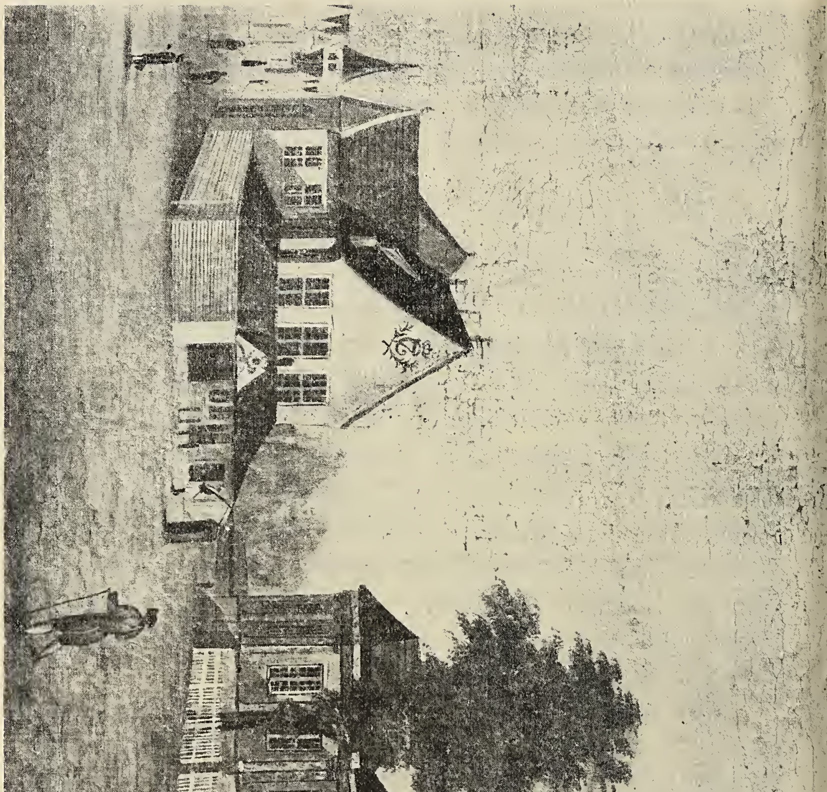


Fig. 1. Lindetrærne ved Stiftsgaarden i 1806. (Utsnit av J. C. Dahl's maleri, Vestl. kunstindustrimuseum).

Fig. 2. Lindetrærne ved Stiftsgaarden i 1907. Flogrognen sees tydelig i linden tilhøire. (Efter fotografi).

men sikkert er det at de allerede i begyndelsen av forrige aarhundrede hadde en ganske betydelig størrelse. I Vestlandske Kunstindustrimuseum findes et maleri av Raadstupladsen, malet i 1806 av prof. J. C. Dahl, og paa dette billede (hvorav en reproduktion er git i fig. 1) raker trærne høit op over takmønet paa Stiftsgaarden. Et lignende indtryk gjør trærne paa en akvarel av samme kunstner fra 1810 (en reproduktion herav findes i Bergens museum), og fra tiden omkring 1830 har vi et instruktivt billede av trærne paa et litografi av Joh. F. L. Dreier (nr. 14 i hans litografisamling »Bergens Almindinger«, utgit 1832—33, se Einar Lexow i Berg. mus. aarb. 1918—19, Hist.-antikv. række nr. 3, s. 39—40). En reproduktion av dette billede er gjengit i Lorentz Dietrichson's »Svundne Tider«, Bd. I, s. 102, Christiania 1896.

Tar vi i betragtning den størrelse lindetrærne ved Stiftsgaarden, efter de her nævnte gamle billeder at dømme, hadde opnaadd allerede i det 1ste decennium av det 19de aarhundrede, er det ikke rimelig at anta at de er plantet senere end omkring aar 1750. De gjør paa disse billeder indtryk av ialfald ikke at være yngre end lindetrærne i Nygaardsalléen, som likeledes findes avbildet paa byprospekter fra denne tid og som vi vet var plantet i 1753 (C. W. Schnitler: Norske haver i gammel tid, s. 196, Kristiania 1915). Og de er aabenbart ældre end lindealléen paa Kalfaret, som blev plantet av Hans Tank ca. 1789—90 (L. Sagen og H. Foss: Bergens Beskrivelse, s. 690, Bergen 1824).

Det mindste av de to trær, nemlig det som stod paa nordsiden av trappeopgangen, maalte i 1921 i brysthøide ca. 2.50 m. i stammeomfang og det høieste ca. 2.55 m. Under stormen blev det mindste træ avbrukket straks over marken, men spørsmaalet om træets alder lar sig ikke avgjøre ved undersøkelse av stammen. Denne var nemlig ganske hul, saa der bare var et tyndt skal tilbake.

Det var det mindste av de to lindetrær, som blæste ned i den sterke storm. Det andet træ staar endnu uskadt og vil forhaabentlig endnu kunne leve længe. For at utfylde den tomme plads paa nordsiden av trapen har bygartneren der placeret et gammelt lindetræ, hentet fra et andet sted i byen.

Brandmandskaper fra den nærliggende brandstation gjorde stormdagen energiske forsøk paa at redde den gamle lind ved at støtte den, men desværre forgjæves. (Der blev den formiddag i de sterkeste stormbyger paa Fredriksberg i Bergen maalt en vindhastighet paa optil 40 m. i sekundet.)

Trærnes dimensioner er, som man vil se, ikke særlig store. Adskillig større lindetrær findes flere steder ogsaa her i landet. Deres alder anslaar jeg, som det av ovenstaaende utredning vil fremgaa, til mindst ca. 170 aar. Nogen overvættes høi alder for en lind er dette ikke; man har eksempler paa at lindetrær kan bli flere hundrede aar gamle (jfr. f. eks. Wilkomm: Forstliche Flora, 2. Auflage, s. 732, Leipzig 1887).

Det er paa ingen maate umulig, at trærne kan være endnu ældre end her antat. Den plads de har faat gjør det nærliggende at tænke sig, at de kan være plantet kort efter at huset blev bygget, og at de saaledes skulde være ca. 200 aar gamle eller endnu ældre. Men andet end en løs formodning blir dog ikke dette.

Sammenligner vi lindetrærnes utseende paa de to billeder fra 1806 og 1907 (fig. 1 og 2), er det paafaldende, hvor litet deres utseende er ændret i løpet av det sidste aarhundrede. Av disse billeder gjengir jo rigtignok bare det sidste trærnes utseende med *fotografisk* nøiagtighet, men at deres utseende i begyndelsen av det 19de aarhundrede har været nogenlunde som paa billedet, tør vi anta naar vi sammenligner dette med de andre ovenfor nævnte noget yngre billeder og naar vi kjender J. C. Dahl's nøiagtighet.

I det hule rum i stammens indre, som delvis var fyldt med muld, fandtes adskillige *luftrøtter* som tilhørte linden. Disse røtter utgik fra stammens indre væg, paa steder hvor et barklag, gjennem aapninger i stammen, fra yttersiden hadde bredt sig ut over denne. Flere av disse røtter var mere end armtykke; de fleste av dem naadde helt ned i jordbunden under træet. Allerede Schübeler omtaler luftrøtterne paa denne lind (Viridarium norvegicum, Bd. 2, s. 387, Kristiania 1888), men den bedste anledning til at undersøke dem frembød sig da stormen hadde væltet den gamle lindestamme og stykkerne av denne blev tat fra hver-

andre. Et stykke av stammen med paasittende luftrøtter opbevares nu i Bergens museum.

I de senere aar var dette træ noksaa skrøpelig. De to hovedgrener hvori det delte sig i en høide av ca. 4 meter over

Fig. 3. Del av lindestammens indre (efter stormen). Man ser adskillige større og mindre luftrøtter. (Den store, lodrette rot i midten tilhører rognen).

marken, har det allerede i en aarrække været nødvendig at avstive ved sterke jernbaand. For et par aar siden blev den ene hovedgren, som var mest angrepet, under ledelse av bygartner Rosenkilde omhyggelig »plomberet« med cement. Det lykkedes dog ikke at redde den, og sidste sommer var den paa det nærmeste helt tør.

Mest kjendt var den nu nedblæste lind paa grund av den store »flogrogn«, som vokste i kløften mellem stammens to netop nævnte hovedgrener. I stammeomfang maalte denne rogn 1.06 m. og den hadde en høide av ikke mindre end

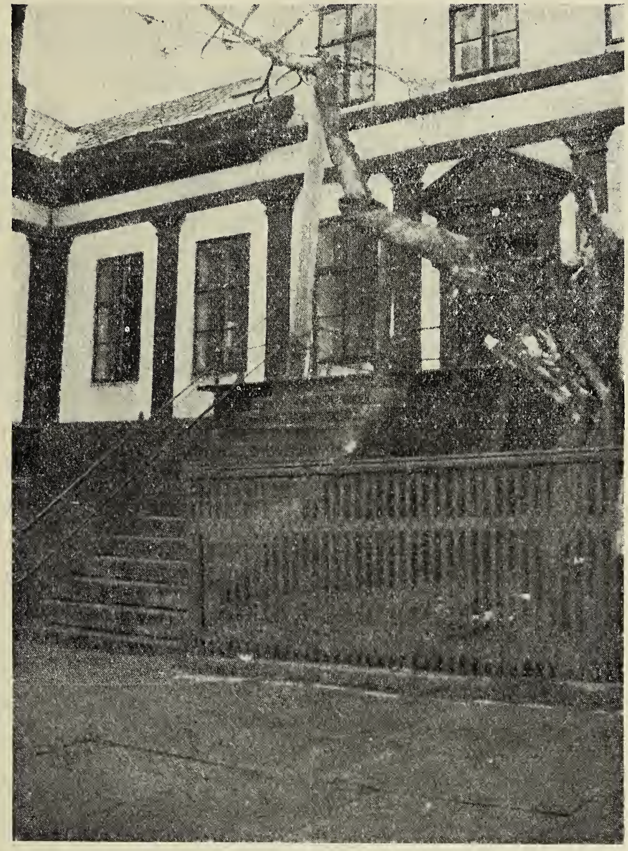


Fig. 4. Flogrognen, efter stormen, efterat det meste av linden er fjernet. Det punkt hvor rognen vokser ut av lindestammen sees ret foran husets hovedportal. Længere nede, tilhøire, sees et par av rognens hovedrøtter.

16.65 m. (regnet fra det sted hvor den vokste ut fra lindestammen). Dens røtter trængte gjennem den hule lindestamme ned i marken nedenunder. Dens krone lutet utover Stiftsgaardens tak, og aller vakrest var den naar den stod fuld av røde bær om senhøsten og vinteren. Et stammestykke av

rognen opbevares nu i museets samling. Et tversnit ca. 0.5 m. over rothalsen viser 92 à 93 aarringer; herved er imidlertid at merke at partiet nærmest rundt marven er bortraadnet, saa de inderste aarringer ikke kan tælles. Rognens alder har dog neppe været mere end høist ca. 96 à 97 aar.

Flogrognen omtales utførlig av Schübeler i 1888 (Virid. norv., Bd. 2, s. 473—474). Dens stamme maalte dengang ved roten 20.9 cm. i tvermaal, og rognen var 15 meter høi. Schübeler meddeler at rognen allerede »for henved 40 aar siden«, altsaa omkring 1850, saa ut til at ville sprænge lindestammen, og at der derfor blev anbragt jernbaand om lindens to hovedgrener. For at skaffe lys til rognen blev i 1877 lindens top sterkt beskaaret.

Schübeler omtaler denne flogrogn som den største han kjendte i Norge. Nogen større flogrogn er neppe heller senere paatruffet her i landet, men derimot har jeg nok adskillige steder paa Vestlandet set saadanne som nærmer sig den i størrelse. Og de epifytiske bjerketræer paa den store, nu fredede, ek paa Aadland i Samnanger (jfr. »Naturen« 1912, s. 253—256) har tykkere stamme. Overhodet er klimatet her ved Norges vestkyst usedvanlig gunstig for at træer skal kunne trives som epifyter oppe i kronen av andre træer og her opnaa betydelige dimensioner.

Ogsaa oppe i kløften mellem de to hovedgrener paa det andet lindetræ ved Stiftsgaarden har der if. Schübeler tidligere vokset en flogrogn. Men denne var gaat ut allerede »flere Aar« før han utgav sin beretning i 1888.

For værdifulde oplysninger, som jeg har gjort bruk av i ovenstaaende fremstilling, vil jeg faa bringe konservator E. Lexow, bygartner Rosenkilde og bibliotekar A. M. Wiesener min bedste tak.

Bokanmeldelser.

K. E. Schreiner og A. Schreiner: Menneskeorganismen. III del. XIV + 492 pag. m. 244 figurer i teksten. Kristiania 1921 (Steenske forlag).

Med tredje del av dette verk har forf. ændret planen for sit arbeide. Bokens to første deler var i første række skrevet for elever ved statens gymnastikskole og anlagt saadan, at de ogsaa kunde benyttes av naturfagslærere og tandlægestuderende samt danne et grundrids for medicinske studerende. Men naturligvis vanskeliggjør og svækker det fremstillingen av et stof, at den henvender sig til en læsekreds med saa forskjellige forutsætninger og behov, og det maa derfor betragtes som et væsentlig fremskridt, at den store utbredelse boken har faat har gjort det mulig for forfatterne at la den komme i en stor og en mindre utgave, den store beregnet som lærebok for medicinere og naturfagslærere samt tandlæger, den mindre for gymnastene.

Det foreliggende bind er tredje del av den større haandbok. Det behandler aandedræts- og fordøielsesorganer, urogenitalsystem og karsystem.

Om fremstilling og illustration er — som for de tidligere delers vedkommende — kun godt at si. Til den anatomiske skildring er føiet korte fysiologiske oversigter over de enkelte organsystemer. I den klare og letlæselige form, hvori disse er git, vil de bli av ganske særlig betydning for naturfagslærerne, som hittil har savnet en saadan lærebok. De bør imidlertid uten tvil optages ogsaa i den mindre utgave, idet det sikkert vil bli denne, som naturfagslærerne — for den makroskopiske anatomis vedkommende — vil komme til at benytte. For disse er nemlig efter anmelderens skjøn den store utgave meget for detaljert. *A. B.*

Johan Hjort: The Unity of Science. A Sketch. 176 s. 8vo. London, Copenhagen and Christiania 1921 (Gyldendal).

I vor tid, da videnskapens vidt drevne specialisering fører med sig at de fleste naturforskere i sine laboratorier og studer-

kamre, hver paa sit specielle felt, for en stor del arbeider med detaljspørsmaal, er altid for den enkelte den fare tilstede at han kan komme til at tape avsyne sammenhængen i det hele og rækkevidden av al vor forskning. Det har derfor sin store betydning engang iblandt at gjøre regnskapet op, at samle i et utsyn forskningens maal og prøve metodernes bæreevne.

En saadan opgave har prof. Hjort stillet sig i den foreliggende bok. Særlig er det det gamle problem om forholdet mellem de levende organismers bygning og deres livsytringer — »form og funktion« — han drøfter, paa samme tid som han diskuterer biologiens stilling til de saakaldte exakte naturvidenskaper.

Det er ikke hensigten her at gi noget referat av prof. Hjort's bok. Men jeg vil varmt anbefale »Naturen«s læsere at studere den. Hvad enten man overalt deler forfatterens syn paa disse fundamentale spørsmaal eller ikke — enhver biologisk interesseret vil ha glæde og utbytte av at følge hans utredninger.

Jens Holmboe.

V. **Grafe: Chemie der Pflanzenzelle.** Berlin 1922. (Gebrüder Borntraeger).

Selv om man endnu i vore dager kan opleve at se ellers fremragende fysiologer vise en utvetydig tendens til at ville forklare fremtrædende livsfænomener i cellen som utsprunget av rent mystiske, ukjendte livskræfter, altsaa til at ville falde tilbake til vitalismens mørke tidsalder, har dog særlig de sidste par decenniers forskninger paa den samlede fysiologis omraade med stadig økende klarhet vist, at skal vi nogensinde kunne vente at naa frem til erkjendelse av cellelivets væsen, saa maa vi ogsaa erkjende, at alt, hvad der sker i en levende celle, tilsidst hviler paa realiteter, paa kemiens og fysikens lover.

Det som derfor nu behersker den moderne fysiologi, er biokemien og den fysikalske kemi. Erfaringene paa begge disse videnskapers omraader repræsenterer imidlertid en helt overvældende literaturmasse, som det vilde ha været uoverkommelig at tilegne sig hvis man ikke hadde hat de prægtige haandbøker og opslagsverker som især: Czapek, Bio-

chemie der Pflanzen, 3 bind, 1913, 1920 og 1921, Höber, Physikalische Chemie der Zelle und d. Gewebe, 1914, samt Abderhalden, Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. Disse verker er imidlertid i væsentlig grad bestemt som opslagsbøker og literaturrepertorium for forut indviede fagfolk ved orienteringen av bestemte specielle spørsmaal (ialfald det først- og sidstnævnte), og mens Czapek's biokemi væsentlig behandler cellens kemi, hviler Höbers verk paa saa at si helt fysikalsk-kemisk grundlag.

Det har derfor ved alle høiskoler, hvor der doceres plantefysiologi, været en meget følelig mangel, at man ikke har hat en lærebok, i hvilken indenfor en passende, oversigtlig begrænsning de rent plantefysiologiske problemer er behandlet og diskutert kritisk og objektivt paa samtidig grundlag av saavel den alm. kemi og fysik som av biokemien.

Denne mangel har nu forfatteren, som er professor i plantebiokemi ved universitetet i Wien, avhjulpet i fuldt maal ved sit ovennævnte verk, og han har derved gjort sig fortjent til stor tak.

I dette verk er det nemlig lykkedes ham indenfor en udmerket optrukket ramme (392 sider) at gi os en lærebok, som samtidig med det at være en plantefysiologi ikke alene bygger paa den samlede biokemis og fysikalske-kemis hitindtil indvundne erfaringer, men ogsaa ikke et eneste sted taper av sigte, at det levende substrat er av en helt kolloidal natur, og at derfor ogsaa alt, hvad der sker i den levende celle i første linje direkte eller indirekte bunder i kolloidkemiske reaktioner. Selv »Reiz«- og bevægelsesfænomenene behandler han da ogsaa ut fra rent kolloidkemiske synspunkter — efter min mening med fuld ret.

Stoffets ordning mener jeg ogsaa, faglig og pædagogisk set,. er udmerket: 1) de kemisk-fysikalske love for cellefunktionene, 2) lys og varme som energifaktorer, 3) cellevæggen, 4) protoplasmaet og 5) dynamisk kemi med alleslags energiomsætninger i cellerne. Og tilslut har forfatteren en meget værdifuld og omfattende literaturfortegnelse, hvor — for at begyndere lettere skal kunne orientere

sig — ikke alene autor og literatursted, men ogsaa det behandlede problem er slagordmæssig angit, og han har lagt særlig vegt paa en saavidt mulig fuldstændig behandling av al den vigtigste literatur indtil den nyeste tid.

For bokens autortiet borger Grafes navn som en meget anset saavel plantefysiolog som plantebiokemiker, og verket maa derfor idetheletat paa det varmeste anbefales saavel docenter som studerende.

Prof. dr. *B. Hansteen Cranner.*

Smaastykker.

Hvepsehøken rugefugl i Nord-Trøndelag. Under læsningen av »Norges fugle« finder jeg angit at hvepsehøken *(Pernis apivorus)* ikke hække længere mot nord her i landet end til Dovre. Det kunde derfor kanske interessere at jeg den 26de august 1918 fandt et hvepsehøk-rede med to flyvedygtige unger i en granli i Nordli herred, Nord-Trøndelag. Den ene av ungerne skjøt jeg, da den fløi ut fra redet, den anden sat paa redet og hvæste mot mig, da jeg klatret op for at ta det i øiesyn. De voksne var sky og holdt sig borte. Jeg gjemte mig saa under en gran i nærheten og ventet en halv time til moren kom tilbake og slog sig ned paa en gren i nærheten av redet, hvor jeg skjøt den.

Redet laa i en stor gran ca. 3½ m. fra marken. I redet og under træet laa en mængde istykkerrevne hvepsebol samt benrester, antagelig av fugleunger.

J. Nordback (Hommelvik).

Periphylla hyacinthina. Foruten andre foreteelser som synes at peke hen paa et sydligere strøm- og temperaturforhold langs Nordlandskysten, forekommer fremdeles den i overskriften nævnte manet i ikke ringe antal her oppe, særlig i høst- og vintermaanedene, ilanddreven efter storm eller flytende i overflaten. Juledagene 1921 saa jeg i fjæren her paa Havnø restene av 17 eksemplarer, og etpar dage senere, den 27de december, næsten likesaa mange friske individer opdrevne paa land eller drivende ved stranden paa samme sted. Vinden var syd til østlig, med sterk nordgaaende strøm.

Rødø, 7de januar 1922.

Edvard J. Havnø.

Byer og lav. Mens stammen av et fritstaaende træ, f. eks. en ask langs en landevei, altid er mere eller mindre dækket av lav, har et træ i tæt bestand, f. eks. i et orekrat, langt mindre av disse epifyter, og i den tætte granskog er stammerne gjerne helt fri for dem. Det er tydelig lysmængden som er det avgjørende; der er stor forskjel mellem de forskjellige lavarter m. h. t. lysbehov.

Det har sin interesse at se, at mens gatebeplantningen i en mindre by med frisk luft har en helt »normal« epifytvegetation, er træerne i en by som Kristiania helt blottet for dem Man kan finde nogen alger, som den meget almindelige *Protococcus viridis (=Pleurococcus vulgaris)*, og mørke, leddede sophyfer; men lav er der ikke, heller ikke moser. Selv i Tøienhaven, som ligger forholdsvis frit, er dette tilfældet; det eneste som findes der, er ganske litet av *Physcia virella*, som ellers er m. alm. paa løvtrær. — Men saadan har det ikke altid været. I Universitetets lavherbarium findes adskillige arter fra Tøien. Ved *Pertusaria amara*, som man ellers ofte finder paa træstammer, har N. G. Moe skrevet paa latin: »Overalt paa forskjellige trær — — — — Tøien 1865«; nu er der ikke spor av den, heller ikke av *Physcia pulverulenta* og *Parmelia scortea*, som ihvertfald var der i 1869.

Dengang laa Tøien endnu langt mere frit end nu, da byen med sin røk og taake er rykket nærmere og har fordrevet lavene. Det er imidlertid tvilsomt at det er bare den mindre lysmængde som er grunden, for da burde man ialfald kunne finde arter med mindre lysbehov der. Det kan vel være røken selv; som ved sin kemiske virkning skader laven.

Ove Høeg.

Eiendommelige lysfænomener hos fugler i flugt. I gamle sagn hos de forskjellige folkeslag møter vi en fortælling om fugler, som henter ild ned fra himmelen eller som holder lynstraalen fast. Bl. a. fortælles dette om maaker, og merkelig nok, netop for denne fugls vedkommende er der i den sidste tid gjort paalitelige videnskabelige iagttagelser som kan stille disse gamle sagn i ny belysning.

I »Ornithologische Monatsberichte« for 1921 (hefte 12) omtaler dr. K. M. Schneider nogen iagttagelser som prof. dr. A. Kirschmann har gjort paa øen Sylt, utenfor Slesvigs kyst. En varm sommeraften, da der var tordenveir, var det ham paafaldende at en flok maaker, ca. 50 stk., nogen minutter før hvert lyn viste en usedvanlig ophidset opførsel og skrek urolig. Da det blev mørkt saa han fra et vindu, som maakerne fløi tæt forbi, at der utgik smaa flammelignende lysninger fra maakernes neb, vingespidser og hale. Fuglene skrek stadig mere ophidset og blev først roligere, naar de smaa flammer forsvandt efter nye voldsomme utladninger. Dr. Schneider mener at maakernes op-

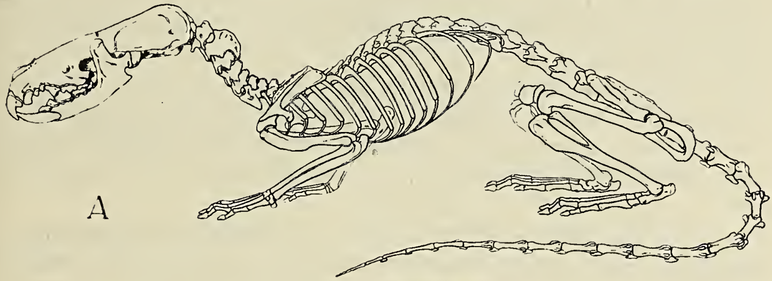
hidselse enten kan skyldes det uvante lys, som kanske desuten er forbundet med knitrende eller raslende lyd, eller ogsaa kriblende fornemmelser i huden paa grund av den elektriske strøm.

Flammens lyst rødviolette farve ligner lysfænomenet ved en elektrisk utladning, og det er derfor rimelig at vi har at gjøre med et fænomen av lignende natur som den »St. Elms-ild« man undertiden ser utgaa fra skibsmaster o. lign. Prof. dr. Wenger, lederen av det geofysiske institut i Leipzig, forklarer fænomenet paa følgende maate: »Kommer en fugl fra et omraade med høi elektrisk spænding, hvor den altsaa er blit sterkt elektrisk ladet, ind i et luftstrøk med væsentlig lavere spænding, saa vil denne forskjel utjevne sig. Saadanne utladninger sker som bekjendt med størst intensitet fra fremrakende spidser. I vort tilfælde er elektricitetens utstrømning fra de spidse legemsdeler blit synlig som lysbundter i mørke. En saadan langsom utladning kan naturligvis foregaa, naar fuglen flyver gjennem et omraade med ensbenævnt (positiv eller negativ) elektricitet av meget forskjellig spænding, men ogsaa naar den kommer ind i luftlag som er sterkt ladet med forskjellig slags elektricitet. I sidste tilfælde kommer fuglen til at fungere enten som anode eller katode. Flammefænomenet blir da av lignende art som det, der kan være saa farlig for luftskipperne naar de med sit let antændelige fartøi hurtig bevæger sig gjennem luftstrøk med meget forskjellig elektrisk ladning.«

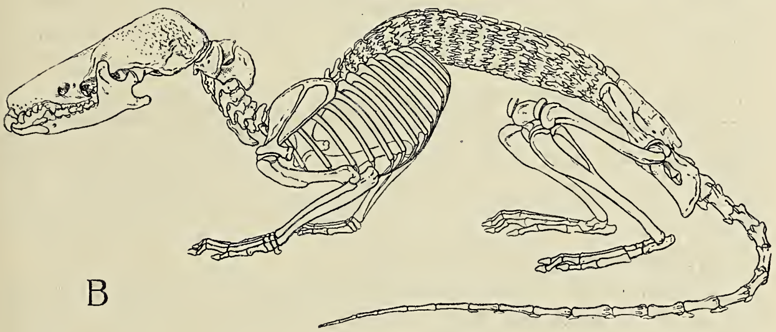
(Efter *W. Sunkel* i »Naturw. Wochenschr.«)

Helte-spidsmusen fra Kongo. At et pattedyr ikke større end en halvvoksen rotte skulde være istand til at bære vegten av en voksen mand høres ut som en fabel, men den merkelige »heltespidsmus« *(Scutisorex congicus)* fra Kongo greier virkelig at utføre denne bedrift. I sit ydre avviker ikke arten synderlig fra den almindelige type av spidsmus; totallængden fra snute til halespids er 218—243 mm., hvorav $^2/_5$ falder paa halen. Til sammenligning kan anføres at vor største art, vandspidsmusen, har en totallængde av 150—165, hvorav 64—72 mm. er hale. Selv om *Scutisorex* altsaa er noget større, er den idethele et litet dyr, omtrent som en stor skogmus *(Mus sylvaticus)* der blir 170—270 mm. lang iberegnet halen, 90—130 mm., eller som en halvvoksen rotte. Det er saaledes ikke størrelsen som sætter dyret istand til taale en vegt av omtrent 70 kilo; hemmeligheten ligger i dens kraftige og merkelig byggede hvirvelsøile. I den vedføiede figur er avbildet øverst (A) skelettet av en spidsmus tilhørende slegten *Crocidura* og nederst (B) skelettet av *Scutisorex congicus*, begge omtrent i naturlig størrelse. *Scutisorex* har 11 lændehvirvler mot 6 (eller 5) hos spidsmusene ellers — en i og for sig ganske merkelig karakter — men mere iøinefaldende er den

eiendommelige og enestaaende utformning av kroppens hvirvler; de er korte, men er — særlig paa siderne — forsynet med en række fremspring der griper ind mellem tilsvarende i nabohvirvlerne. *Scutisorex* blev i 1913 opstillet som slegt av den engelske forsker Thomas; han hadde kun et skind og en skalle som skrev sig fra Uganda; senere, i 1915, beskrev samme forfatter den her nævnte art, likeledes paa grundlag av skind og skalle. Saalænge man ikke hadde mere materiale, stod slegten



A



B

ikke saa fjernt slegten *Crocidura*. En ekspedition utsendt av det naturhistoriske museum i New York til Kongo bragte hjem foruten skind ogsaa skeletter av denne art og Allen[1]) som har beskrevet dette materiale, har paa grund av artens merkelige hvirvelsøile henført slegten til en egen underfamilie.

Lederen av den nævnte ekspedition, Herbert Lang, fortæller at det var de indfødte i Ituri, specielt Mangbetu-stammen, som henledet hans opmerksomhet paa denne spidsmus' evne til at motstaa tryk. Det var en yndet folkeforlystelse hos disse at en mand steg barfotet op paa en fanget spidsmus og forsøkte at balansere paa én fot i nogen minutter. Man skulde tro at dyret var dødsdømt, siger Lang, men med det samme dets plageaand steg ned, forsøkte dyret at undslippe; der gik nogen skjæl-

[1]) Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. Vol. 37. New York 1917.

vinger gjennem det først, men ellers var det like kjækt som før. Lang bemerker at de indfødte altid lot hodet være frit under demonstrationen; han antar at det er rygradens styrke sammen med den sterke kurve den har like bak skulderen der gjør at hjertet og de øvrige indre organer ikke blir klemt istykker. Han nævner intet om hvordan dyret hviler mot underlaget, skjønt det jo er meget væsentlig for at forstaa hvordan dyret greier at komme fra det med livet. Det ene understøttelsessted er sandsynligvis den bakre del av bækkenet, det andet like foran skulderen; de store fremspring (tvertapper) paa 6te halshvirvel er bemerkelsesværdig.

Navnet »helte-spidsmus« er en oversættelse av de indfødtes navn paa den. Det kommer vistnok ikke av at de synes dyret er en helt, men deler av det præparert av medicin-manden hjælper dem, brukt som talisman eller tat som medicin, til at opføre sig som en helt i krig eller paa jagt.

Scutisorex synes at føre samme levevis som de øvrige spidsmus; hittil kjender man intet fra dens levevis som kunde sættes i forbindelse med dens specialiserte og sterke rygrad.

S. J.

Gjengangere. Enkelte sandheter blir saa hyppig gjentat i literaturen, at de likesom gaar ind i bevisstheten, uten at nogen tænker paa at undersøke om det ogsaa virkelig er sandheter, eller kanske bare misforstaaelser. — Jeg skal her forsøke at ta livet av tre slike »sandheter«; ikke for det at det nytter stort, dertil er vel disse gjengangere for seige.

Først er det nu den poetiske sætning om Glittertind, som har sit navn efter den fagre glitrende snekaape — det er jo en indlysende sak, som enhver turist vil tro paa. Imidlertid har tinden selvsagt navn efter elven Glitra, som har sit utspring her oppe, og gaar ut i Bøvra. De usammensatte elvenavner er ældgamle, og en aa nede i bygden faar naturligvis sit navn før en tind inde paa vilde fjeldet. Navnet paa turisthytten »Glitterheim«, er en slags kunstig antikvitet.

Saa er det den anden sandhet, som jeg baade har truffet paa i haandbøker, og hørt paa forelæsninger, nemlig at bomuldstøiet »kaliko« har navn efter byen Kalkutta. Dette er ikke tilfældet; tøiet har navn efter Calicut, en by i Sydvestindien, som hadde stor betydning paa de tider da europæerne begyndte at handle paa Indien.

Den tredje kamel er den værste. Alle som har læst noget geologi vet, at bergknattene blev skuret og poleret under istidens bræer, saa de har faat et eiendommelig utseende, som minder om »liggende faareskrotter«. Derfor, siger man, kaldes slike bjerg med tydelig støt- og læside, for »roches moutonnées«, oversat

med faareskrot-fjeld, eller kanske man heller burde kalde det for hvalskrot-fjeld. Navnet er indført av den berømte forsker H. B. de Saussure, men han tænkte ikke paa nogen flaadd skrot. Tvertimot var det likheten med krøllene i ulden paa en saueryg, som faldt ham ind, da han saa en hel del smaa avlange, rundagtige berg, allesammen med parallelle striper. Likheten er kanske noksaa fjern, men kan nok indrømmes. Den celebre faareskrot er nu iallefald endnu mindre skikket til dette bruk, og bør forvises fra glacialgeologien. Skal det endelig være en skrott, saa er hvalskrotten virkelig ganske god. Men han maa ha halen mot strømmen, og det virker litt unaturlig, naar hvalen skal ligge stille. — Hovedsaken er nu at finde et bra navn paa disse »roches«, som baade er norsk og let begripelig. Paa svensk heter slike bergknatter »rundhällar«.

W. Werenskiold.

The zoological Record. Krigens virkninger paa det videnskabelige arbeide har været umiskjendelige, og desværre synes det som om dens eftervirkninger skal bli ganske ødelæggende for det zoologiske videnskabelige arbeide. Den zoologiske videnskabelige literatur er opigjennem aarene vokset saa kolossalt, at det som bekjendt er ganske ugjørlig for en zoolog at sætte sig ind i den utkomne literatur om et emne, som han arbeider med, dersom der ikke fandtes videnskabelige bibliografier i faget. Før krigen hadde man to saadanne — en tysk »Zoologischer Jahresbericht« og en engelsk »The zoological Record«. Den første er gaat ind og der er nu fare for at den engelske maa gaa samme vei, dersom ikke dens abonnentantal økes, saaledes at det ialfald for en væsentlig del kan betale de sterkt økede trykningsomkostninger. Sker dette vil det betyde en tilbakegang og en vanskeliggjørelse for alt videnskabelig zoologisk arbeide, som neppe kan overskues i sine konsekvenser. Vi har meddelt dette for at opfordre de av vore læsere, som arbeider zoologisk eller anatomisk, til — om mulig — at støtte dette yderst vigtige foretagende ved et abonnement. Dette tegnes i brev stilet til »The secretary of the zoological society of London, Regent's Park, London, N. W. S.«.

Red.

Nils Klims hule. Holberg lar den navnkundige bergenske klokker fare ned til underverdenen gjennem en hule i Fløifjeldet. Traditionen fortæller at Holberg sigter til »Mareminehullet« i Rothaugen. I Joh. Nordahl-Olsens bok »Ludvig Holberg og den berømmelige handelsstad Bergen«, Bergen 1920, side 104, siges at hulen aldrig har været nøiagtig undersøkt. I den anledning kan dog opmerksomheten henledes paa, at hulen er beskrevet av dr. Reusch her i tidsskriftet i aargangen 1882,

side 93. Reusch antar at hulen er en skraatstaaende jordskjælvsprække, og at hulrummet er fremkommet ved at de to sider av sprækken er forskjøvet i forhold til hinanden. En vedføiet figur tydeliggjør denne opfatning.

Rettelse. I dr. Reusch's artikel om »Rullestener av ler«, side 58 i foregaaende hefte, blir Bulbjerg at rette til Lønstrup klint.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved Kr. Irgens, meteorolog ved det meteorologiske institut).

Januar 1922.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø	— 3.8	— 2.2	2	24	—·11	20	5	— 85	— 95	4	1
Tr.hjem	— 5.4	— 2.8	4	10	— 15	31	46	— 60	— 57	24	2
Bergen..	— 0.5	— 1.7	5	10	— 7	30	92	—111	— 55	25	1
Oksø......	— 1.2	— 1.4	8	1	— 9	31	52	— 18	— 26	10	10
Dalen....	— 7.2	— 3.1	5	1	— 20	30	41	— 14	— 25	13	10
Kr.ania	— 5.4	— 1.0	3	1	— 19	31	21	— 4	— 16	11	10
Lillehammer	— 9.9	— 2.0	1	2	— 28	31	19	— 11	— 37	6	20
Dovre....	—10.9	— 2.4	—1.1	1	— 25	31	60	+ 29	+ 94	35	3

Februar 1922.

	⁰ C.	⁰ C.	⁰ C.		⁰ C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	— 1.7	+ 1.1	6	12	— 11	5	72	— 9	— 11	35	12
Tr.hjem	— 2.8	+ 0.1	7	26	— 18	5	14	— 76	— 84	5	15
Bergen..	0.6	+ 0.3	8	12	— 13	6	149	— 1	— 1	26	26
Oksø......	— 1.8	— 1.5	4	25	— 15	4	43	— 10	— 19	11	18
Dalen....	— 6.0	— 2.3	10	25	— 23	5	39	— 7	— 15	13	18
Kr.ania	— 3.6	+ 0.9	7	27	— 19	5	32	+ 10	+ 45	8	21
Lillehammer	— 8.4	— 1.0	7	25	— 28	1	26	+ 3	+ 13	9	23
Dovre....	— 9.5	— 1.0	6	25	— 29	5	11	— 11	— 50	5	28

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. **aarl.;** Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København **B.**

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1921 utgjør ca. 2000 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har opstillet følgende prisopgaver:

1) „Jordfugtighetens indflydelse paa spiringen hos frø av vore vigtigste kulturvekster".
Indleveringsfrist inden utgangen av 1922. Belønning kr. 500.00

2) „Undersøkelser av forskjellige sandjordarter, deres egenskaper og anvendelse".
Indleveringsfrist inden utgangen av 1923. Belønning kr. 1000.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR
POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 5 46de aargang - 1922 Mai

INDHOLD

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 31 1927
NATIONAL MUSEUM

GUNNAR ISACHSEN: Sir Ernest Shackleton 129
SVEN RUNNSTRÖM: Några nya undersökningar över förvärvade egenskapers ärftlighet 133
KRISTINE BONNEVIE: Nyere undersøkelser over sterilitet hos „Fri-Martin“ 145
IRVING LANGMUIR: Atomenes struktur og denne som bærer av kemisk valens 147
SMAASTYKKER: Alf Wollebæk: Trompetfisken *(Centriscus scolopax)*, en ny fisk for Norges fauna. — J. H.: Navne paa dyr og planter i nordnorske stedsnavne. — K. Münster Strøm: Hvite jordbær. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 158

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1922 sin 46de aargang (5te rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

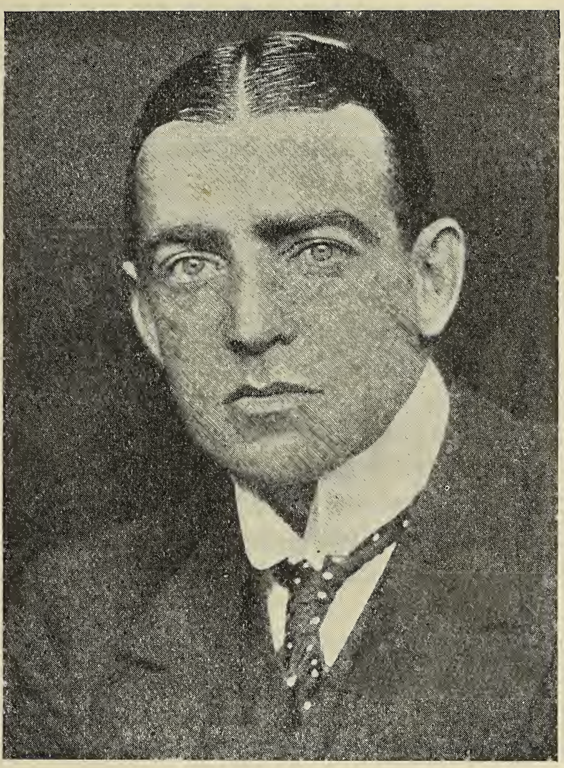
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikl(: med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Sir Ernest Shackleton.

Av **Gunnar Isachsen.**

E r n e s t H e n r y S h a c k l e t o n blev født 4de november 1874 i Irland, hvor faren var læge. I 16-aarsalderen, fra Dulwich college, gik han tilsjøs. Da han i 1901 blev med paa S c o t t s ekspedition var han naadd til 3dje officer i Union Castle Line og desuten rang som løitnant i R. N. R.

Efter de farer og gjenvordigheter S i r J a m e s R o s s med sine to seilskuter »Erebus« og »Terror« hadde været

utsat for paa sin berømmelige sydpolsekspedition 1839—1843 stanset sydpolsforskningen op et halvt aarhundrede. Med de hjælpemidler, man dengang hadde, tvilte man paa at kunne naa længere end Ross.

Det var de opdagelser, der i 1890-aarene blev gjort indenfor den sydlige polarcirkel av norske og skotske fangstekspeditioner med de store og kraftige, norskbyggede ishavsfartøier med hjælpemaskine, der gav støtet til at sydpolsforskningen blev gjenoptat. Gerlaches ekspedition med »Belgica«, den tidligere norske sælfanger »Patria«, blev den første, i 1897, og Borchgrevink med »Southern Cross«, den tidligere norske sælfanger »Pollux«, i 1898. Disse ekspeditioner var de første, der overvintret indenfor den sydlige polarcirkel, Gerlache i drivisen vest for Graham Land, Borchgrevink paa Victoria Land. Saa fulgte Drygalskis tyske ekspedition med sit efter »Fram«s mønster byggede skib »Gauss« og Scotts ekspedition med »Discovery«, det eneste skib i U. K. der utelukkende er bygget for videnskabelig bruk. Samtidig med Scott drog Otto Nordenskjöld sørover med den tidligere norske sælfanger »Antarctic«, mens skotlænderen W. S. Bruce med »Scotia«, den tidligere norske sælfanger »Hekla«, først kom avsted et aar efter, i 1902.

Flere nye strækninger av det formodede sydpolskontinent opdagedes av disse ekspeditioner, likesom Scott flyttet rekorden mot sydpolen fra 78° 50′ til 82° 17′. Shackleton deltok i dette fremstøt, men paa grund av overanstrengelse maatte han vende tilbake til England i 1902 med undsætningsfartøiet »Morning«, den tidligere norske sælfanger »Morgenen«. Under Shackletons opsyn utrustedes hjælpeekspeditionene for Scott, likesom han ogsaa bistod med utrustningen av den argentinske ekspedition, der undsatte Nordenskjöld.

Et aars tid, fra 1904, var Shackleton sekretær ved The Royal Scottish Geographical Society, hvorpaa han i 1906 som unionist stilte sig ved parlamentsvalgene for Dundee. Da han faldt gjennem, blev han sekretær hos William Beardmore, chefen for det store skibsbygningsfirma ved Glasgow.

Efter erfaringene paa Scotts ekspedition var det klart at sydpolen ikke kunde naaes bare ved mandehjælp, idet det hadde tat to lange maaneder at naa de 470 km. av de 1300 km., der var til polen fra vinterkvarteret ved 78⁰ s. br.

Med beskedne midler lykkedes det Shackleton at komme avsted sørover i 1907. Han vilde forsøke med sibiriske hester. Og virkelig — paa to og en halv maaned naadde han og 3 mand helt til 88⁰ 23′. Bare 180 km. igjen til polen. Hestene var til god hjælp halvparten av veien, men da 3 av dem var døde og den 4de og sidste var faldt i en spræk, maatte karene selv trække slædene resten av veien. Vor beundring for dem blir ikke mindre ved at høre at de ikke engang brukte ski. En voldsom opsigt vakte beretningen om dette glimrende resultat, hvortil ogsaa kan føies opdagelsen av den magnetiske sydpol og bestigningen av den 4300 meter høie vulkan Mt. Erebus. Shackletons navn fløi over verden, og ved hjemkomsten blev han knighted. Hans foredragstur blev et triumftog, glimrende foredragsholder som han var. Vi husker endnu den festlige mottagelse vi gav ham, da han den 15de oktober 1909 holdt sit foredrag i Det norske geografiske selskab, hvis æresmedlem han blev, banketten i Grand Hotel og studentenes fakkeltog.

Som vi erindrer, baserte Scott sin sidste ekspedition i 1910—1913 paa samme polarteknik som Shackleton, og Scotts tragiske skjæbne viste sandheten av Shackletons ord, da han i sit foredrag uttalte, at han ikke hadde staat blandt os som foredragsholder ikveld, hvis han hadde gaat bare en eneste dag længer mot maalet. Scott naadde jo frem, men ikke tilbake.

I 1914 gik Shackleton igang med sin stort anlagte transkontinentale antarktiske ekspedition, der skulde krydse sydpolskontinentet fra Weddellhavet til Rosshavet. Utaalmodig og ivrig efter at komme frem gik Shackleton vistnok for tidlig paa aaret ind i isen, hans skib »Endurance«, den norskbyggede »Polaris«, skruedes ned. Et halvt aar efter denne katastrofe lykkedes det de skibbrudne mænd efter store strabadser at naa Elefantøen, nord for Graham Land. Herfra seilte Shackleton i baat med nogen mand over til de norske hvalfangere paa Syd Georgia, et værdig sidestykke til den

norske kaptein H a r b o e R e e s vaagsomme baatfærd fra Crozetøene i 1907 for at skaffe undsætning til H. J. B u l l s der forliste fangstekspedition. Først i 1917 lykkedes det Shackleton efter flere mislykkede undsætningsekspeditioner og svære anstrengelser at bringe ekspeditionen hjem.

Shackletons administrative evner blev øieblikkelig tat i bruk, idet han blev overdraget flere betydningsfulde hverv under slutten av krigen.

Den 17. september 1921 drog han ut paa sin sidste færd med sit fra Norge indkjøpte skib »Quest«. Ekspeditionens maal var paa en 1½ aars tur at følge sydpollandets ukjendte kyster ved Atlanteren og det indiske hav. Under utreisen døde Shackleton 5. januar 1922 i Grytviken paa Syd Georgia, hvor ekspeditionen hadde søkt ind for storm. Den ubønhørlige skjæbne, der saa mange ganger hadde stanset ham nær maalet, stanset ham her for bestandig. Men han ba sin næstkommanderende, F r a n k W i l d, fortsætte ekspeditionen. »Never for me the lowered banner, never the lost endeavour«, skrev han til en ven da han i december gik fra Rio Janeiro.

Det var blandt hans gamle venner, de norske hvalfangere, døden indhentet ham. De fik vise ham den sidste ære og de vil ogsaa pietetsfuldt verne om hans grav ved den norske kirke ved Grytviken.

Fuld av handlekraft og vilje gik Shackleton ret paa det maal han hadde sat sig. Mens marineofficeren Scott saa at si utnævntes til ekspeditionsleder, brøt Shackleton selv sin vei. Begges utviklingsgang og endnu mer deres lynne og hele anlæg var forskjellig. For sin samtid og for hinanden stod de som konkurrenter, men for eftertiden vil det de begge har ydet, saavel enkeltvis som tilsammen, utgjøre et værdifuldt og skjønt blad i Englands og polarforskningens historie.

Som vi har set norsk skibsbygningsteknik triumfere i »Fram«, og som vi har været vidne til norsk polartekniks overlegenhet ved at A m u n d s e n som første mand plantet det norske flag paa sydpolen, saaledes vil det ogsaa staa med lysende skrift i historien, at som det var N a n s e n der løste nordpolsproblemet, saa var det S h a c k l e t o n, der løste sydpolsproblemet.

Några nya undersökningar över förvärvade egenskapers ärftlighet.

Av **Sven Runnström.**

Organismerna äro i hög grad underkastade inflytandet av de yttre betingelserna och modifieras så att den ena individen mer eller mindre avviker från den andra. Detta förhållande har upptagits som en förklaring på nya arters uppkomst, idet man tänkte sig att dessa modifikationer voro ärftliga. För en äldre uppfattning var detta en ganska naturlig tanke, då det antogs att könscellerna bildades af småelement från den övriga kroppen, varav det ju även följde, att en förändring af denna även överfördes till könscellerna.

Det är Weismanns förtjänst att hava brutit med denna primitiva uppfattning, och han skiljde på könscellarna eller groddplasmat samt den övriga delen af organismen, som han benämnde soma. Groddplasmat är det evigt oföränderliga, som löper kontinuerligt genom alla släktled. Varje individs soma är underkastad personliga variationer, men groddplasmat ligger skyddat för all yttre påverkan. Den somatiska modifikationen skulle alltså ej kunna inverka på anlagen i könscellarna, utan dessa senare överföras oförändrade på avkomman.

Det kan dock ej förbises att könscellerna stå i ganska intimt samband med kroppens övriga vävnader och äro beroende av dessa i fråga om näring o. dyl. Teoretiskt skulle det ju ej vara otänkbart att vissa faktorer hade tillräckligt djuptgående verkningar för att ingripa i den genotypiska konstitutionen. Det har även gjorts en hel del försök med att genom yttre påverkningar såsom köld, näring o. dyl. framkalla ärftliga förändringar. Ärftlighetsforskarna hava dock ställt sig strängt kritiska mot dessa försök och vilja ej tillägga dem tillräcklig beviskraft. Ofta har man endast uppnått en efterverkan hos en eller två generationer, varefter modifikationen försvunnit.

Man har betonat att de yttre betingelserna visserligen kunna förändra individens synbara egenskaper, dess företeelsetyp eller fenotyp, men ej dess anlagstyp eller genotyp.

Jag skall nu övergå till att referera ett par arbeten av två amerikanska forskare Guyer och Smith »Studies on cytolysins« utkomna 1918 och 20, som behandla problemet om förvärvade egenskapers ärftlighet.

Förf. hava utgått från en del från serologien kända fakta, vilka det är nödvändigt att först redogöra för. Om kaniner injiceras upprepade gånger med serum framställt av t. ex. hästblod, så utvecklar deras blod en substans, som ej är närvarande hos obehandlade kaniner. Om serum innehållande denna substans blandas med hästserum, så uppstår en fällning av en del av hästserumets äggviteämnen. Denna i kaninblodet framkallade substans har man givit namnet *precipitin.* Det material som injicerades (i detta fall hästserum) kallas *antigen.* Antigenet behöver ej nödvändigt utgöras af serum, utan kan bestå af något annat för arten främmande äggviteämne.

Det har även påvisats att blod af marsvin, som injicerats med röda blodkroppar från kanin, erhåller nya egenskaper. Tillsattes nämligen serum från sålunda behandlade marsvin till kaninblod, så inträdde nämligen ej blott en sammanflockning (s. k. agglutination) av de röda blodkropparna. utan kaninserumet verkade även hastigt upplösande på dessa. Detta är en specifik reaktion på i detta fall kaninens röda blodkroppar, vilket ej serum av obehandlade marsvin kan åstadkomma. Denna reaktion kallas för *hämolys* och det upplösande ämnet för *hämolysin.*

Hämolysin är endast en speciell art av en hel klass av substanser, som kallas *cytolysiner.* Ty liksom röda blodkroppar framkalla hämolysin, så kunna andra substanser såsom vita blodkroppar, spermatozoer och olika slag af vävnader framkalla substanser i den injicerade artens blod med mer eller mindre specifik verkan på det brukta antigenet. Det viktiga för denna undersökning är att ett serum experimentellt kan frambringas, som verkar upplösande på en viss vävnad.

Författarnas frågoställning är nu denna: Om det är möjligt att framkalla antikroppar, som förstöra speciella vävnadselement, kan man då ej tänka sig en liknande utväljande verkan på vissa delar av det under utveckling varande em-

bryot? Kunde ej detta vara en lämplig metod för att angripa frågan om personliga förändringars ärftlighet, och skulle ej cytolysiner kunna åstadkomma en modifikation i könscellernas arvsubstans? Detta förutsätter en viss konstitutionell likhet mellan det ubildade organet och dess anlag i könscellen.

För att få svar på detta hava förf. företagit en serie av försök med att frambringa specifika verkningar på foster med tillhjälp af cytolysiner och hava härvid som försöksdjur använt kaniner och möss. Försöken utfördes på så sätt att ögonlinser, som omedelbart uttagits efter kaninernas dödande, stöttes sönder och blandades med en saltlösning. Blandningen insprutades i kycklingar, varvid cytolysiner bildades i dessas blod. Serum av sålunda behandlade djur injicerades sedan i blodet av havande kaniner genom en öronven, varvid antikropparna fingo anledning att verka på moderns och eventuellt ungarnas linser. Kaniner äro mycket lämpliga försöksdjur, då de på ganska kort tid ge upphov till flera släktled, samt på grund av att ögonabnormiteter under vanliga förhållanden uppträda i mycket ringa grad.

Jag skall nu ge en översikt av de utförda experimenten och har för överskådlighetens skull sammanställt allesammans i en tabell. De ha utförts i två olika omgångar, i det försök 1—5 publicerades 1918 och de andra 1920. De ha dock i huvudsak utförts på samma sätt och som förut beskrivits. I en del av de senare försöken har dock linsmaterialet insprutats direkt i kycklingarnas femoralven, vilket kan vara skäl att omtala, då serum af dessa kycklingar har framkallat de mest utpräglade effekterna hos de därmed behandlade kaninernas foster.

Av nedanstående sammanställning se vi, att fem försöksdjur gåvo positivt resultat.

I försök 1 födde honan B 7 ungar, varav 3 hade mer eller mindre defekta ögon. Hos två af dessa ungar voro linserna helt eller delvis opaka men klarnade dock senare. Hos den tredje förblev vänstra ögats lins ogenomskinlig.

I försök 5 erhöll kanin E 8 ungar. När dessa öppnade ögonen, hade de alla synbarligen normala linser, varför författarna gjorde sig av med de flesta för utrymmets skull. En återstående dödades dock efter ett par dagar, varvid lin-

Försök	Försöksdjur	Antal födda ungar	Antal ungar med defekt
1	A	—	—
	B	7	4
3	C	5	—
	D	4	—
4	B	6	—
5	E	8	1
10	1	—	—
	13	—	—
	B	—	—
11	22	5	—
	17	3	—
	C	5	1
	A	1	—
15	20	—	—
	A	—	—
20	11	—	—
	17	1	—
	20	—	—
	16A1	4	—
	22	—	—
21	14A5	—	—
	18A2	—	—
	17	5	—
	16A1	4	1
	14A4	—	—
22	16A1	3	2
		61	9

serna vid närmare undersökning visade sig vara vattniga. Linser av tre normala ungar av samma ålder som försöksdjuret undersöktes för kontrollens skull, och dessa befunnos vara fasta och fibrösa. En till det yttre normal unge från försök 1 visade sig även hava liknande vattniga linser Det är ju möjligt att även ungar av de övriga försöksdjuren haft dylika defekter, fast de på grund av linsens bibehållna genomskinlighet ej varit synliga.

I försök 11 visade avkomman av en hona ungar med något avplattade ögonglober, och hos tre av dessa var ögonfärgen ej så intensivt röd som hos andra albinos. En av dessa visade sig även hava mjölkaktiga linser.

Slutligen framgår av tabellen att honan 16A1, som en gång gett negativt resultat, i de två sista försöken gav upphov till två kull, vilka innehöllo sammanlagt 3 ungar med tydligt abnorma ögon. En av dessa dog dock rätt snart.

Sammanfattas nu resultaten av dessa försök, så se vi att i allt erhöllos 61 ungar av mødrar, som behandlats under havandeskapet med vad vi kunna kalla för linsserum. Av dessa hade 4 utpräglat defekta ögon, och 5 andra ögon, som skiljde sig tillräckligt mycket från normala för att kunna betraktas som abnorma. Det kan särskilt påpekas att i ett fall, då normala ungar erhöllos, så gåvo två av dessa, som parades, upphov till ungar, av vilka en hade högra ögat defekt.

Den ena av förf. har gjort liknande försök med möss, som utförts på samma sätt som de föregående försöken med kaniner. Av 8 erhållna ungar hade 3 ögondefekter.

Det har således lyckats förf. att i en del fall erhålla ögondefekter hos fostren genom moderindividens behandling med främmande serum innehållande antikroppar, vilka framkallats såsom en reaktion mot den injicerade linssubstansen. Det kan jo dock ej utan vidare påstås att de erhållna defekterna äro en specifik verkan av dessa antikroppar och ej blott skylles en allmän verkan av fågelserum. För att avgöra detta måste en omsorgsfull kontroll verkställas. Förf. hava för den skull prövat verkan på havanda kaniner dels av normalt fågelserum dels av serum från kycklingar, som injicerats med andra vävnader än linser, varvid testikelvävnad valdes. Av honor behandlade med normalt fågelserum erhöllos 12 ungar och av sådana behandlade med serum, som reagerat mot kanintestiklar, 36 stycken. Av dessa 48 ungar visade ingen ögondefekter.

Det kan även vara av fördel för en bättre förståelse av fenomenets natur att närmare granska de framkallade defekterna.

Hos det normala ögat är regnbågshinnan eller iris vit med fina strålningar, linsen är stor och genomskinlig och hos albinos, som användes vid försöken, giva blodkärlen ögat en stark röd färg. De huvudsakligaste defekterna, som framkallats hos ögat vid de utförda försöken, kunna hänföras till linsen. Den blir helt eller delvis ogenomskinlig, och i samband därmed får ögat en silveraktig färg, vilket antagligen beror på att blodkärlen genom linsens mjölkaktighet

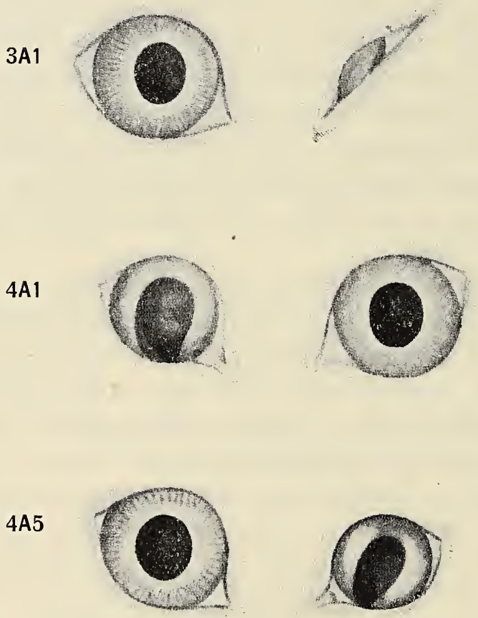


Fig. 1.

ej kunna lysa genom. Denna defekt åtföljes ofta av andra abnormiteter. Sålunda blir regnbågshinnan ofullständig, som synes av fig. 1 4A1, där den i undre kanten är öppen hos högra ögat. Det vänstra ögat är fullt normalt. Hela ögongloben kan även starkt reduceras i storlek. Denna defekt kan hos en individ tilltaga i styrka. Fig. 1 3A1 visar ögonen av en hanne, som 12 dagar efter födelsen hade vänstra linsen mjölkaktig, under det ögongloben endast var obetydligt mindre än normalt. Detta öga visade sig under uppväxten ej kunna hålla sig i jämnbredd med det andras

tillväxt utan tycktes t. o. m. tillbakabildas, som om ett upplösande ämne verkade på det. Det sjönk allt mer in och försvann slutligen nästan fullständigt. Förf. anse sig kunna hänföra ögondefektens centrala fenomen till en opacitet av linsen tillika med en förminskning av dess storlek.

Efter defekternas natur att dömma synes det mycket troligt att antikropparna verkligen hava en specifik verkan på linsvävnaden. Dessa kunna hindra tillväxten av linsen genom upplösandet av ett eller flera av dens äggviteämnen. Mjölkaktigheten kan tänkas framkallad genom ett i fågelblodet bildat precipitin, som verkar fällande på linsäggviteämnen. Sammanställes detta med resultaten av kontrollförsöken, kan med ganska stor säkerhet sägas, att verkan av linsserumet är specifik.

Det är dock anmärkningsvärt att ej moderindividernas ögon angripas. Detta anse förf. vara beroende av den ringare blodcirkulationen i de fullvuxnas linser, vilket hindrar antikropparna att nå dem i tillräcklig grad för att framkalla verkan. Hos fostret förses däremot linsanlaget rikligt med blod genom en arterie, som försvinner före födelsen.

En annan viktig fråga är hur antikropparna tränga igenom moderkakan eller placentan, då det ju ej råder någon direkt förbindelse mellan moderns och fostrets blodkärlssystem. Det är dock förut känt att antikroppar kunna tränga igenom moderkakan eller placentan, då det ju ej råder någon immunitet mot vissa bakterieinfektioner överföras till fostret. Det är ju iögonfallande att i förf.s försök endast ett fåtal ungar visade en specifik verkan av behandlingen. Detta skulle möjligen kunna förklaras därigenom, att antikropparna normalt ej genomtränga moderkakan i tillräcklig mängd, men i några fall skulle det ske en bristning i de placentala blodkärlens väggar, sålunda tillåtande en direkt överföring av moderns blod till fostret. Endast i dessa fall skulle fostren erhålla tillräckligt med antikroppar för att linserna skulle skadas.

Vi komma nu till den viktigaste delan av förf.s undersökning. Vi ha i det föregående sett, hur det lyckats dem att framkalla en ögondefekt hos fostren genom behandling av de havande mödrarna. Förf. hava även kunnat påvisa att dessa

defekter ej blot yttra sig som en efterverkan, som avtager och försvinner, utan de hava genom avling erhållit ej mindre än sex generationer, som visa individer med den typiska defekten, och denna synes för varje generation tilltaga i styrka. Förf. hava även gott hopp om att kunna föra dessa försök ännu längre. På det nuvarande stadiet ha de erhållit 37 levande individer med tydligt abnorma ögon.

Innan jag går in på att redogöra för dessa avlingsförsök, vill jag framhäva att förf. arbeta med stor försigtighet och kritik. För att undvika möjligheten av att arbeta med en abnormitet, som plötsligt hade av någon anledning framsprungit vid tidspunkten för förf.s undersökning, hava de infört kaniner från andra stater och prövat dem genetiskt före behandlingen. Hannar, som parats med de serumbehandlade honorna, hava även prövats med systrar till dessa honor och givit upphov till en talrik avkomma, av vilken ingen visade abnormitet, ehuru den rika förökningen skulle givit denna faktor god anledning att komma till uttryck. Vidare hava de honor, som givit ungar med abnorma ögon, upprepade gånger parats med samma hannar, efter det serumbehandlingen upphört, och det har aldrig lyckats att erhålla individer med dessa defekter.

Jag vill nu med tillhjälp av fig. 2 redogöra för ett fall, som visar den ökade intensiteten av defekterna i de följande generationerna. I denna tabell hava honor betecknats med en rund ring, under det kvadrat betyder hanne. De svarta tecknen ange individer med defekter, varvid en helt svart anger defekt på både ögonen och en svart halva defekt på ena ögat, »d« och »n« betyda resp. död och normal.

En kaninhona 1 parades med en hanne 2, varefter hon på vanligt sätt behandlades med linsserum. Honan födde en kull på 7 ungar, bland vilka en ♂ 3A1 hade vänstra ögot defekt. Denna parades upprepade gånger under olika tidspunkter med systern 3A2, som gav upphov till tre kull 4 A, 4 B, 4 E, vilka alla tre innehöllo individer med defekta ögon.

Samma hona 3A2 parades med hannar från en normal stam och födde två kull om sammanlagt 12 ungar, vilka alla voro normala.

Om vi nu se närmare på denna 3dje generation, så hava alla tre syskonkretsarna individer med defekta ögon. I det hela erhöllos *22 ungar,* av dessa hade *17 normala ögon* och *5 defekta.*

Förf. anse att defekten yttrar sig som en recessiv egenskap d. v. s. att faktorn för normalt öga är härskande eller dominerande över faktorn för defekt öga. Om detta är fallet, skall, om en defektögd individ paras med en normal, endast erhållas normal avkomma. Detta visade sig även vara fallet,

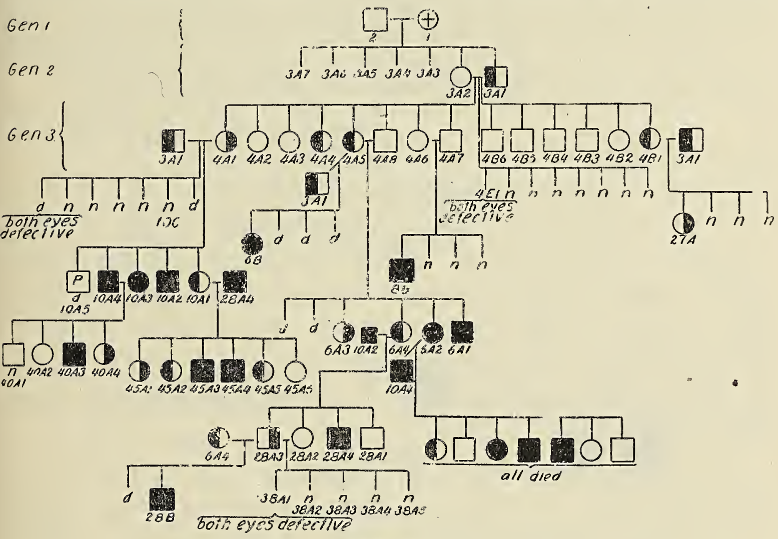


Fig. 2.

då den defekta hannen 3A1 parades med normala honor, som figurerna 3 och 4 visa. Genom att återkorsa en av avkomman med fadern eller en annan defekt från samma stamm, kommer defekten åter till synes. Det har emellertid visat sig att två individer med defekta ögon, som enligt det föregående måste tänkas vara likdubbla eller homozygota d. v. s. endast innehålla faktorer för defekta ögon, likväl ge upphov till individer med normala ögon. Förf. måste för den skull antaga, att normaliteten ej alltid är dominant. Undersökningen befinnar sig dock ej på det stadiet att några säkra slutsatser i dessa berörda frågar ännu kunna dragas, därtill är nog materialet för litet. Förf. hava dock satt i gång försök för att reda upp dessa och andra dunkla frågor.

Jag vill nu fortsätta med att redogöra för 3dje generationens vidare öden. Med dessa verkställdes en hel del korsningar, vilka framgå av schemat. 4A-serien gav sålunda upphov till *11 individer* med defekta ögon, 4B-serien *1* defekt

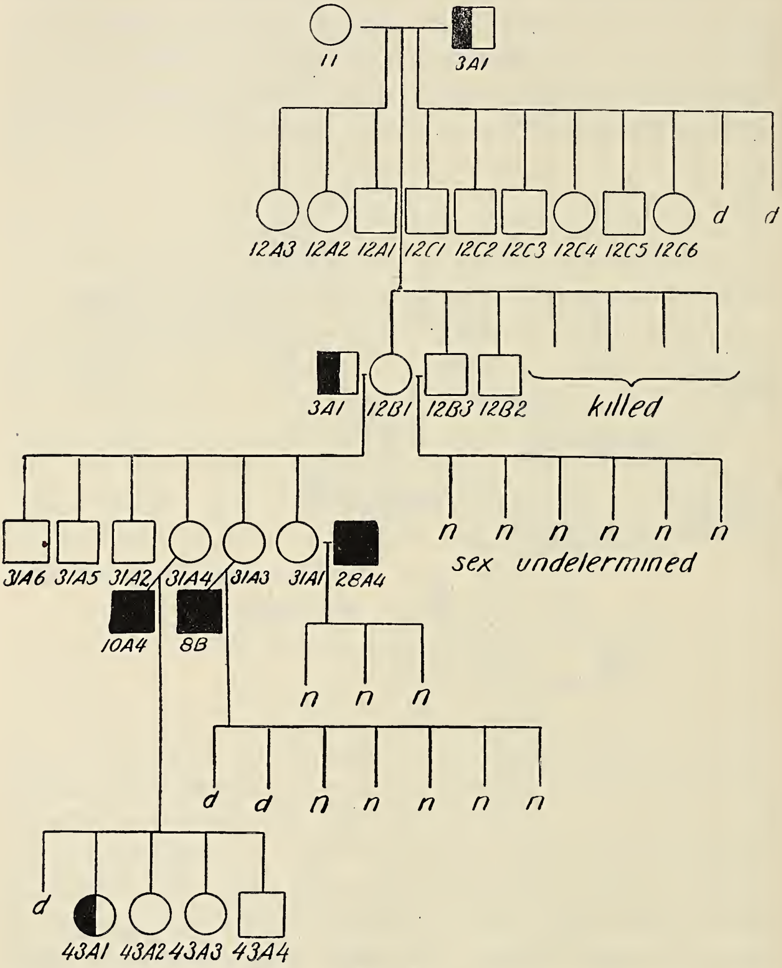


Fig. 3.

individid. *4de generationen* innehöll alltså *12 individer* med ögondefekter.

5te generationen innehöll *14 individer* med defekta ögon. Även en del avkomma i 6te generationen har erhållits, som visa ögondefekter, men här hava försöken ännu ej hunnit slutföras utan fortsättas vidare.

Dessa försök visa vackert, hur den engång fastställda defekten överföres från släktled till släktled, och hur den ej längre behöver komma till omedelbart uttryck i individernas yttre men åter kan framkallas genom lämplig korsning.

Förf. hava dock själva gjort den invändningen mot försöksserien att samtliga honor voro från den defekta stammen. Det kunde ju härigenom tänkas att ärftlighet ej förelåg, utan att antikropparna överfördes direkt till varje ny generation genom moderkakan. Detta har ju visat sig vara fallet med den förut omtalade immuniteten, som överfördes på avkomman.

För att pröva detta företog förf. en del korsningsförsök, som framgå av fig. 3 och 4.

♂ 3A1 korsades med en hona no. 11 tillhörande en normal stam från Indiana, varvid erhöllos 3 kull, alla med normala ögon. En av dessa ungar parades först med en broder och gav 6 normala ungar. Hon parades ytterligare en gång med fadern 3A1 och födde 6 normala ungar. Från denna 3dje generation parades de tre honliga ungarna med hannar, vilka hade båda ögonen defekta. 31A4 erhöll 5 ungar, av vilka en hade vänstra ögot tydligt defekt.

3A1 parades även med en kaninhona no. 39 från en annan normal stam (Minneapolis), varvid 8 ungar erhöllos. Två av dessa korsades med defekta hannar, och i ena fallet erhölls 1 defekt och i det andra fallet 2 defekta ungar.

I dessa två försök hava alltså erhållits 4 individer med defekta ögon. Dessa defekter måste hava överförts genom de hanliga könscellarne, och här kan det ju ej vara fråga om någon direkt överföring av antikroppar.

Det faktum, att defekten kunnat överföras i sex generationer utan senare behandling med serum, och framförallt att den överförts genom den hanliga linjen, föranleder förf. *att anse sig berättigade att betrakta detta som ett klart fall av en experimentellt framkallad egenskaps ärftlighet.*

Dessa undersökningar kunna kanske även kasta ljus över mekanismen vid överförandet av den somatiska modifikationen till groddplasmat. Härvid kunna tänkas två möjligheter. En förändring frambringas i fostrets lins, som sedan

i sin tur påverkar motsvaranda anlag i könscellerna, eller det sker en samtidig förändring av linsen och könscellerna.

För det senare antagandet skulle tala, att defekta ungar erhöllos av föräldrar, som visade full normalitet, ehuru deras egen moder behandlats med serum under havandeskapet. Abnormiteten hade här tydligen blivit en könskonstituent utan att hava kommit till omedelbart uttryck i föräldrarnas yttre. Man skulle ju i detta fall vänta, att den med serum behandlade individens könsceller också skulle påverkats, vilket ju ej är fallet. Möjligheten finnes dock att könscellerna endast låta sig påverkas på ett visst känsligt stadium.

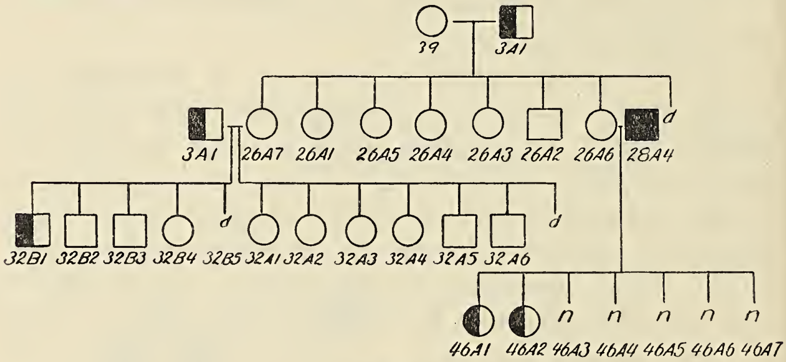


Fig. 4.

I det första fallet kan tänkas att det angripna ögat själv kan åstadkomma bildandet av antikroppar i blodet, vilka i sin tur förändra könscellerna. Sådana förändringar i blodet framkallad genom förändrat tillstånd i en vävnad är ju känt genom Abderhaldens undersökningar över förändringar i blodet under havandeskapet, varvid konstaterats bildandet av ferment, som verka nedbrytande på moderkakan.

Detta skulle öppna stora möjligheter för förståelsen av, huru genom yttre faktorer framkallade förändringar kunna induceras på avkomman genom vissa kemiska reaktioner i kroppen. En större kännedom till vissa specifika kemiska ämnen, som gå under namnet hormoner, skall säkert även bidraga till att kasta mera ljus över detta problem.

Nyere undersøkelser over sterilitet hos „Fri-Martin“.

Av prof. dr. **Kristine Bonnevie.**

(Referat av foredrag holdt 16de febr. 1922 i „Norsk forening for arvelighetsforskning“).

Naar der ved tvillingfødsler hos kvæg fødes to kalver av forskjellig kjøn, viser det sig som regel at den tilsyneladende hunlige kalv, den saakaldte *»Fri-Martin«,* er steril. Dens indre generationsorganer er rudimentære og minder mer om testikler end om ovarier; ogsaa ledningsveiene kan være modificert paa forskjellig vis, mens de ytre genitalia er hunlige og som regel normale. Hvis kalven vokser til, viser det sig at den ogsaa med hensyn til legemsform, hornenes bøining etc. blir en mellemting mellem ko og okse. Kun i enkelte tilfælder (ca. 13 %) hænder det at normale hunlige individer kan utvikles ved slike tvillingfødsler. — Hvis derimot begge tvillinger er av samme kjøn, to hanner eller to hunner, er saadan sterilitet aldrig iagttat.

Der foreligger, særlig fra de senere aar, en meget interessant literatur over denne længe kjendte sterilitet hos »Fri-Martin«. Det er særlig tre spørsmaal som her paa forskjellig vis er søkt besvaret, nemlig:

1. Er disse tvillingfødsler *mono-zygotiske,* ɔ: er begge tvillinger opstaat ved deling av et og samme egg, — eller er de *di-zygotiske,* idet to egg samtidig er kommet til utvikling?
2. Er »Fri-Martin« et hunlig individ, hvis ovarier er rudimentære eller omdannet til likhet med testikler, eller er den en oksekalv med omdannelse av ytre genitalia?

   Besvarelsen av dette spørsmaal hænger nøie sammen med det første. Ved en monozygotisk tvillingfødsel maa nemlig begge tvillinger forutsættes at være av samme kjøn, i dette tilfælde altsaa begge to hanner. Ved en di-zygotisk fødsel derimot kan fødes enten enskjønnede eller uenskjønnede tvillinger.
3. Kan der findes nogen tilfredsstillende forklaring for den meget hyppige sterilitet hos »Fri-Martin«?

En gruppe av forskere bl. hvilke maa nævnes Hart (1910) og Magnusson (1918), opfatter »Fri-Martin« som en han og tvillingfødselen som mono-zygotisk, uten dog at kunne gi nogen tilfredsstillende forklaring for steriliteten. Paa den anden side har Tandler og Keller (1911) hævdet som sin opfatning at tvillingfødselen er di-zygotisk og at »Fri-Martin« er et hunlig individ.

Den amerikanske forsker Lillie (1917) som sammen med sine elever, Chapin (1917) og Willier (1921) har undersøkt et stort materiale av tvillinger hos kvæg, er kommet til samme resultat som Tandler og Keller, og har ogsaa kunnet gi en forklaring for steriliteten hos »Fri-Martin«. Hans resultater er i korthet følgende:

»Fri-Martin« fødes ved en *dizygotisk tvillingfødsel*. Dette bevises ved at der i alle undersøkte tilfælder har vist sig et *corpus luteum* i hvert ovarium, at der altsaa fra hvert ovarium er løsnet et egg som kommer til utvikling hver i sit horn av uterus.

Embryonalhinderne, særlig *chorion* og *allantois*, vokser fra begge fostre nedover gjennem uterushornene indtil de ved disses sammenløp møtes og smelter sammen, saa det ser ut som om begge fostre har en fælles chorion. [Dette er en væsentlig grund til at man har opfattet tvillingfødselen som monozygotisk].

Hvis sammensmeltningen av chorion er fuldstændig, vil der hos kvæg (i motsætning til forholdet ved tvillingfødsler hos faar) ogsaa ske en forbindelse mellem blodkarrene fra begge fostre saa at blod fra det ene foster kan cirkulære gjennem det andet, og *vice versa;* at saa virkelig sker, er paavist ved injektioner.

I *enkelte tilfælder* viste det sig at chorions sammenvoksning ikke var fuldstændig og at der *ikke* fandtes *nogen forbindelse mellem de to kalvers blodkarsystem,* men da viste det sig ogsaa *at begge kalver utviklet sig normalt, en normal han og en normal hun.*

»Fri-Martin« maa efter dette opfattes som et *hunlig individ,* hvis sterilitet og omdannelse i hanlig retning, skyldes karforbindelsen med det andet, hanlige individ idet specielle stoffer *hormoner* utskilt av dette kommer til at øve sin

indflydelse paa det hunlige individs gonader og bestemme deres videre utvikling.

Man vet at saadanne hormoner utvikles i kjønskjertlene av det saakaldte interstitielle væv, som i testiklen utvikles i mellemrummet mellem de egentlige sædkanaler. Ogsaa i ovariet utvikles interstitielt væv, men her paa et litt senere stadium av utviklingen. Derfor kan hormoner fra det hanlige individs kjønskjertel faa tid til at overføres og gjøre sin virkning hos det hunlige individ, før dettes egne hormoner er begyndt at gjøre sig gjældende.

At kjønskjertlenes hormoner virkelig kan øve en saadan virkning som her forutsat er eksperimentelt paavist av Minoura (1921), en anden av Lillies elever. Han har paa kimskiven av hønseegg, i anden uke av kyllingens utvikling, forsigtig implantert smaa stykker av kjønskjertler fra unge høns. Disse er vokset fast og er kommet i karforbindelse med embryoet, og virkningen har vist sig ved at kyllingens generationsorganer blev *intersexuelle,* idet baade kjønskjertler og ledningsveier antar dels hanlige og dels hunlige karakterer. Det var ved disse forsøk likegyldig om man til implantationen benyttet stykker av ovarium eller av testikel. Men andre hormondannende kjertler, som *thymus* eller *thyreoid* øvet ingen virkning paa kyllingens kjønsorganer.

Atomenes struktur og denne som bærer av kemisk valens.

Av **Irving Langmuir.**[1])

Efter den godt underbyggede Rutherford-Bohrske teori er al den positive elektricitet i et atom koncentrert i en *nucleus* i dets centrum. Dimensionene av denne nucleus

---

[1]) Vaaren 1920 blev amerikaneren Dr. Irving Langmuir tildelt William H. Nichol-medaljen for sit arbeide »The Arrangement of Electrons and Atoms in the Molecule« (J. Am. Chem. Soc., June 1919). Irving Langmuirs teori har vakt stor opsigt i videnskabelige kredser i Amerika, men synes at være mindre paa-

er overordentlig smaa, naar de sammenlignes med det øvrige atoms, idet dens diameter bare er omtrent en 0.00001-del av atomets. Ladningen paa nucleus er et helt multiplum av et elektrons ladning, men selvfølgelig av motsat tegn. Den øvrige del av atomet bestaar av elektroner som findes fordelt i rummet omkring nucleus, og slik at det normale antal av elektroner, som kaldes for *atomnummeret*, er likt med antallet av positive enhetsladninger paa nucleus, hvorved atomet som saadant blir elektrisk nøitralt. Hvis antallet av elektroner i atomet overstiger atomnummeret har vi et negativt ladet atom eller et ion, derimot et positivt ladet atom eller ion hvis det motsatte er tilfældet. Et elements atomnummer har vist sig at være det samme som elementets ordenstal i det periodiske system. Saaledes har vandstof atomnummeret 1, helium 2, lithium 3, kulstof 6, neon 10, klor 17, nikkel 28, sølv 47, cerium 58, wolfram 74, radium 88 og uranium 92. Atomnumrene kan bestemmes eksperimentelt ut fra X-straalespektret, og vi er derfor ikke avhængig av det periodiske system i vor viden om disse tal.

Bohr, Sommerfeld med flere har utviklet en omfattende og meget frugtbar teori om spektra, byggende paa den hypotese at atomenes elektroner roterer hurtig omkring nucleus i plane baner, paa omtrent lignende maate som planetene bevæger sig omkring solen. Derimot har Stark,

---

agtet herhjemme (sml. f. eks. Dr. E. Schreiners artikel »Om valensbegrepet« i »Naturen« 1921, s. 302 og 358).

Undertegnede blev i sin tid av cand. real. John Oxaal gjort opmerksom paa Irving Langmuirs arbeider gjennem oversendelsen av en referatartikel fra Chem. and Metallurg. Engineering. Langmuirs teori er saa interessant at den fortjener at bli kjendt ogsaa av »Naturen«s læsere. Artikelen »Atomenes struktur og denne som bærer av kemisk valens« er en oversættelse av Dr. Langmuirs tale den 5te mars 1920 da han i Newyorks Kemiske Selskap blev overrakt Nichol-medaljen. Han gir her en kort alm. oversigt over sin teori. Talen staar i J. Indust. Engin. Chem. *12*, april 1920.

For dem der maatte interessere sig for Dr. Langmuirs originalarbeider henvises til J. Am. Chem. Soc. *41*, 1919, 868, 1543 og *42*, 1920, 274.

Torbjørn Gaarder.

Parson og G. N. Lewis forutsat at elektronene er anordnet uten at være i bevægelse, idet de er gaat ut fra visse kemiske fakta. Det bør lægges merke til at Bohrs teori har hat sin største sukces, naar den har været anvendt paa atomer eller ioner som bare har én elektron, og at den synes ute av stand til at forklare de kemiske eller alm. fysiske egenskaper hos selv saa enkle elementer som lithium, kulstof eller neon.

De to teorier kan imidlertid bringes i overensstemmelse med hinanden, hvis vi antar at elektronene, som et resultat av de kraftvirkninger som de øver paa hinanden, roterer omkring visse bestemte stillinger i atomet, som findes symmetrisk fordelt i tre dimensioner. Paa den maate blir den kemiske teori i overensstemmelse med Bohrs teori for atomer som bare har en eneste elektron. Derimot vil for eksempel hos et atom som neon, de otte elektroner i det ytre lag rotere omkring stillinger som ligger i forhold til nucleus paa samme maate som de otte hjørner i en kubus ligger i forhold til kubens centrum. Denne anordning er ikke uoverensstemmende med de deler av Bohrs teori som er blit bekræftet eksperimentelt. Saaledes kom Born og Landé, idet de gik ut fra Bohrs teori og uten at vite om Lewis' arbeide, nøiagtig til denne forestilling om atomets struktur (d. e. det kubiske atom), gjennem en studie over sammentrykkeligheten hos alkalimetallenes salte.

Atomnumrene og egenskapene hos de ædle gasarter gir os en nøkle ind til anordningen av elektronene i atomet. Det lave kokepunkt, det høie ioniseringspotential, den kemiske træghet o. s. v. hos helium viser at anordningen av elektronene i helium-atomet er mere stabil end den hos ethvert andet atom. Siden dette atom indeholder to elektroner, maa vi trække den slutning at ét par elektroner sammen med en nucleus repræsenterer en særdeles stabil gruppe. Det er rimelig at hos elementer med høiere atomnummer burde der være en endog større tilbøielighet for dannelsen av dette stabile elektronpar omkring nucleus. Der er to sæt kjendsgjerninger som leverer avgjørende bevis for at dette stabile par findes i alle atomer ovenfor helium.

For det første: Egenskapene hos lithium, beryllium o. s. v. viser at ogsaa hos disse holdes de første to elektroner fast, mens de øvrige let kan bringes til at løsne. Saaledes danner lithium let en univalent positiv ion derved at en av de tre elektroner i dets nøitrale atom fjernes. Divalensen og andre egenskaper hos beryllium viser at der er liten eller ingen tendens til at det første par skal bli omgit av et næste stabilt par elektroner.

For det andet: Fraværet av uregelmæssigheter i de observerte X-straalespektrers K- og L-serier hos de forskjellige elementer viser at der er ingen pludselige forandringer i antallet av elektroner i de inderste elektronlag omkring nucleus. Paa grund av disse to sæt kjendsgjerninger, saavel som ut fra andre bevismidler, kan vi anse det som et fundamentalt princip, at anordningen av de indre elektroner ikke undergaar nogen forandring, naar vi gaar over fra elementer med mindre til saadanne med høiere atomnummer.

Neons egenskaper viser at dets atomer er mere stabile end noget andet elements, med undtagelse av helium. Siden atomnummeret er 10, og de første 2 elektroner danner et stabilt par omkring nucleus som i heliumatomet, følger det direkte at de øvrige elektroner anordner sig i et næste lag eller skal som maa besidde en meget høi stabilitet. Hvis disse 8 elektroner roterte omkring nucleus i en eneste cirkulær bane eller ring, slik som det vilde bli foreslaat efter Bohrs teori, er der ingen tilsyneladende grund for hvorfor der skulde være nogen meget stor forskjel i stabilitet mellem ringer som har 7, 8 eller 9 elektroner. Paa den anden side ser vi let at den geometriske symmetri i anordningen av de 8 elektroner i (eller roterende omkring) de 8 hjørner i en kubus, ikke bare vilde gi uttryk for en høi grad av stabilitet men ogsaa for at en anordning av 7 eller 9 elektroner helt vilde mangle en saadan. Kemiske betragtninger saavelsom Born og Landés arbeide over sammentrykkelighet ledet os til denne hylster-anordning av elektronene. Vi vil i det følgende benævne denne stabile gruppe av 8 elektroner med uttrykket *octet*. Av de allerede nævnte principper fremgaar det med klarhet at i atomene hos alle elementer ovenfor neon

er da de indre elektroner anordnet paa samme maate som neons.

Ut fra atomnumrene hos de ædle gasarter er vi saaledes istand til at bestemme antallet av elektroner i de forskjellige elektron-lag eller -skal som findes i atomene. Resultatene er gjengit i korthet i tabel 1.

Tabel 1. *Fordeling av elektroner i de forskjellige skal.*

Skal	Antal elektroner	Ædel-gas. Svarende til fuldstændige lag
1ste skal	$2 = 2 \times 1^2$	He 2
2det „ 1ste lag	$8 = 2 \times 2^2$	Ne 10
2det „ 2det „	$8 = 2 \times 2^2$	Ar 18
3dje „ 1ste „	$18 = 2 \times 3^2$	Kr 36
3dje „ 2det „	$18 = 2 \times 3^2$	Xe 54
4de „ 1ste „	$32 = 2 \times 4^2$	Nt 86

Saaledes indeholder Xenon-atomet, med et atomnummer paa 54, 54 elektroner anordnet paa følgende maate: Tæt inde ved nucleus er to elektroner som danner det første skal. Dette er omgit av det andet skal, som indeholder to »lag«, hvert med 8 elektroner. Det tredje skal, som i Xenon-atomet er det ytre skal, indeholder 18 elektroner.

En undersøkelse over antallene av elektroner i lagene (tab. 1, 2den kolonne) viser at disse staar i et enkelt matematisk forhold til hinanden, nemlig slik at de er proportionale med kvadratene av de paahinanden følgende hele tal 1, 2, 3 og 4. Dette maa betragtes som kanske den mest fundamentale kjendsgjerning der ligger til grund for den periodiske anordning av elementene. Det er værd at lægge merke til at i Bohrs teori spiller disse samme tal, 1, 4, 9, 16 o. s. v., en fremtrædende rolle. Saaledes er elektronets energiindhold i de forskjellige »stationære stillinger« proportionalt med 1, 1/4, 1/9, 1/16 o. s. v., og likeledes er diametrene i de forskjellige mulige baner i Bohrs teori proportionale med 1, 4, 9, 16 o. s. v. I Bohrs teori svarer de forskjellige stationære stillinger til et forskjellig antal av kvanter (Planck's kvanteteori), den inderste bane svarer til én kvante, den anden bane til to kvanter o. s. v. Vi maa saaledes anta

(tabel 1), at elektronene i det første skal er monokvantisk, at de i 2det skals begge lag er dikvantisk o. s. v. Det er av interesse at Born og Landé, ut fra helt andre beviser har trukket den slutning, at de ytterste elektroner i kloratomet (2det skals 2det lag) er dikvantisk og ikke trikvantisk, slik som man først antok.

Den foran fremsatte teori om anordningen av elektronene i atomet forklarer de almindelige egenskaper i hele det periodiske system, og især gjør den paa en udmerket maate rede for beliggenheten av og egenskapene hos den saakaldte ottende gruppe og de sjeldne jordalkalier. Den er ogsaa istand til at bringe forbindelse mellem elementenes magnetiske egenskaper.

La os nu se hvordan denne atomstrukturteori kan forklare de kemiske valensfænomener. Det fremtrædende træk ved teorien er at der er visse elektrongrupper, slik som parret i det første skal og octeten i det andet, som besitter en bemerkelsesværdig stabilitet. De atomer i hvilke alle elektroner indgaar i slike stabile grupper (t. eks. de ædle gasarter) vil ikke ha nogen tendens til at forandre anordningen av sine elektroner og vil saaledes ikke undergaa kemiske forandringer. La os imidlertid anta at vi bringer sammen et atom fluor ($N = 9$)[1] og et atom natrium ($N = 11$). Der kræves 10 elektroner til det stabile par i det første skal og til octeten i det første skal og octeten i det andet, som besidder en atomet en elektron mere end der kræves for at gi denne stabile struktur mens fluoratomet har en elektron for litet. Det er da indlysende at det overskytende elektron hos natriumatomet maa gaa *fuldstændig* over til fluor-atomet. Dette gir natriumatomet en enkelt positiv ladning, mens fluor-atomet blir negativt ladet. Hvis de to ladede atomer eller ioner[2])

[1]) Vi vil betegne et elements atomnummer med N.

[2]) Det er bekvemt og det har været sedvane hos mange fysikere at tale om et ladet atom eller molekyl som et ion, uten hensyn til om partikelen er eller ikke er istand til at vandre under indflydelsen av et elektrisk felt. Forfatteren har brukt uttrykket paa denne maate i sine sidste publikationer. Denne fremgangsmaate synes mange fysiko-kemikere meget litet om og er istand til at bli misforstaat av dem. Ikke desto mindre synes det mig rimelig, især set

var alene i rummet vilde de bli trukket sammen av den elektrostatiske kraft og vilde bevæge sig som en enhet og paa denne maate utgjøre et molekyl. Hvis imidlertid andre natrium- og fluor-ioner bringes i berøring med »molekylet« saa vil de bli tiltrukket likesaavel som det første blev det. Der vil resultere (ved ikke for høi temperatur) et rum-gitter, bestaaende av avvekslende positive og negative ioner, og fluornatrium-»molekylet« vil være forsvundet. Men dette er netop den struktur vi finder eksperimentelt hos fluornatrium v. hj. av Braggs metode for X-straale krystalanalyse. Der er ingen baand som binder individuelle atompar sammen. Saltet er bare forsaavidt en elektrolytisk leder som dets ioner er istand til at bevæge sig frit. Naar det forekommer i smeltet tilstand eller er opløst i vand blir det av den grund en god leder.

Tilfældet magnesium (N = 12) og surstof (N = 8) er lignende, med undtagelse av at her overføres to elektroner fra magnesium- til surstofatomet. De resulterende ioner har sine elektroner anordnet nøiagtig lik neon-atomets og natrium- og fluor-ionenes. Av den grund skulde krystalformen hos magnesiumoksyd og hos fluornatrium være den samme, og denne forutsigelse v. hj. av teorien er blit eksperimentelt bekræftet av dr. A. W. Hull v. hj. av X-straalemetoden. Paa grund av de meget større kræfter der virker mellem ionene og som er et resultat av de dobbelte ladninger, er stabiliteten hos magnesiumoksyd meget større end den hos fluornatrium. Dette fremgaar av magnesiumoksydets høie smeltepunkt, lave ledningsevne, lave opløselighet og haardhet.

Fosfor (N = 15) og svovl (N = 16) har henholdsvis 5 og 6 elektroner mere end neon og er saaledes istand til at avgi disse antal av elektroner. Hvis disse elementer bringes i berøring med et overskud av fluor (som paa grund av sit nære slegtskap til neon har en særlig sterk tendens til at opta elektroner) saa vil alle disse ekstra-elektroner gaa over til fluor-atomene. Saaledes vil et svovlatom forsyne 6 fluor-

---

i lys av Milner og Ghosh's seneste arbeide, at det vil være ønskelig at opgi fysiko-kemikernes definition av ionet og istedet anvende den overfor alle ladede atomer eller molekyler. Det ion som vandrer kunde da f. eks. betegnes som et »frit ion«.

atomer med elektroner, og vil danne forbindelsen SFl_6. Den kraft som virker mellem fluorionene og det centrale svovlion er fremdeles av elektrostatisk natur, men den maa være næsten 6 ganger større end kraften mellem natrium- og fluorioner. Endvidere vil de 6 fluorioner omgi svovlionet hvorved der maa bli liten anledning til kraftvirkning utad. Vi kan derfor ikke vente at svovlhexafluorid har saltlignende egenskaper, men at det maa bestaa av meget stabile molekyler hvis kraftfelter utad er svake, og som følgelig uten vanskelighet maa kunne forekomme i gasform. I virkeligheten har dette merkelige stof disse egenskaper utviklet i en slik grad at det er en gas *uten lugt og smak*, med et kokepunkt ved — 62 grader. Fosforpentafluorid er en gas, som besidder større kemisk aktivitet hvad der maatte ventes paa grund av dets mindre symmetriske struktur.

Fluorsilikationet ($SiFl_6^{--}$) har en struktur som er nøiagtig lik svovlhexafluoridmolekylets siden antallet og anordningen av elektronene er det samme. Dette er indlysende hvis vi betænker at siliciums atomnummer er 14 mens svovls er 16. Hvis vi derfor i et svovlhexafluoridmolekyl skulde erstatte svovlatomets nucleus med et siliciumatoms nucleus, uten at forstyrre nogen av de omgivende elektroner, saa maatte vi ha fjernet to positive ladninger og maatte faa et negativt ion med to negative ladninger av formelen $SiFl_6^{--}$. Hvis kaliumioner var tilstede vilde vi da faa det kjendte salt kaliumfluosilikat. Teorien er saaledes istand til at forklare typiske komplekssalter. Ja, den er anvendelig over hele det felt av uorganiske forbindelser, som dækkes av Werners arbeide, og den hjælper til at simplificere teorien om saadanne forbindelser. Tiden tillater imidlertid ikke at komme ind paa dette emne.

Den enkle atomstrukturteori som vi har diskutert saapas langt som hittil forklarer fuldstændig det som man i almindelighet har kaldt for »den maksimale positive og negative valens«. Den maksimale positive valens angir det antal elektroner som atomet besidder utover det antal der kræves for at danne en av de særlig stabile elektronsammenstillinger. Paa den anden side er den maksimale negative valens det antal

elektroner som atomet maa opta for at faa dannet en av disse stabile sammenstillinger.

For eksempel har magnesium en positiv valens paa to, siden dets atomnummer er 12 mens neons er 10. Svovl har en positiv valens paa 6, siden det har 6 elektroner mere end neon; men det har en negativ valens paa 2, fordi det maa opta endnu 2 elektroner til før det kan anta en form som argonatomets.

Det er imidlertid klart at denne valensteori endnu ikke er fuldstændig[1]). Den kan ikke anvendes i de tilfælder hvor vi i almindelighet har antat valensene 4 for svovl, eller 3 og 5 for klor o. s. v. Og i særdeleshet evner den ikke at forklare strukturen hos organiske forbindelser og saadanne stoffer som H_2, Cl_2, O_2, N_2H_4, PCl_3 o. s. v.

J. J. Thomson, Stark, Bohr m. fl. formodet at elektron-par, som i fællesskap tilhørte to hinanden nærliggende atomer, i enkelte tilfælder kunde funktionere som kemiske baand mellem atomene, men denne idé har ikke været forbundet med forestillingen om elektronenes stabile grupper eller octeter. G. N. Lewis har i et vigtig arbeide fra 1916 fremsat den idé at de stabile konfigurationer av elektroner i et atom skulde kunne ha elektron-*par* fælles med hinanden, og han identificerte disse elektron-par med den organiske kemis kemiske bindingsenheter. Dette Lewis' arbeide har dannet basis og har været inspirerende for mit arbeide over valens og atomstruktur.

Et resultat av at octeter har elektroner fælles er, at det antal octeter som kan dannes av et git antal elektroner tiltar. To fluoratomer f. eks. som hver har 7 elektroner i sit ytre skal vilde ikke være istand til at danne octeter medmindre de fik fælles elektroner. Ved imidlertid at ha et eneste elektronpar fælles kan der dannes to octeter, fordi to octeter som har et par fælles bare kræver 14 elektroner. Dette tydeliggjøres hvis vi tænker os to kuber med elektroner ved hvert av de 8 hjørner: Hvis kuberne anbringes slik i forhold til hinanden

[1]) Teoriene av Kossel, Lacomblé, Teudt o. s. v. som nylig er blit fremsat i Tyskland er ikke kommet længer end hit, og de er derfor meget utilfredsstillende som en almindelig valensteori.

at en kant av den ene er i kontakt med en kant av den anden saa vil et enkelt elektronpar i enderne av den fælles kant erstatte fire elektroner i de oprindelige kuber. For hvert par elektroner som to octeter har fælles avtar det totale antal av elektroner der kræves for at danne octetene med to.

La e angi elektronantallet i det ytre skal hos slike atomer som forener sig og danner et molekyl. La n være det antal av octeter som dannes av disse e elektroner, og la p være det antal elektronpar som octetene har fælles. Siden hvert fælles elektronpar reducerer med to det antal av elektroner som kræves for at danne molekylet saa følger at $e = 8n - 2p$ eller $p = \frac{1}{2}(8n - e)$.

Denne enkle ligning fortæller os i hvert enkelt tilfælde hvor mange elektronpar eller kemiske bindingsenheter der maa eksistere i et hvilketsomhelst git molekyl *mellem de dannede octeter.* Vandstof nuclei maa imidlertid kunne fæste sig til elektronpar i slike octeter som ikke har fælles elektroner. F. eks. ved dannelsen av fluorvandstof av et vandstofatom og et fluoratom er der 8 elektroner i skallene ($e = 8$). Vi indsætter $n = 1$ i ligningen ovenfor og finder $p = 0$. Med andre ord: fluoratomene har ikke elektroner fælles med hinanden. Efter at ha avgit sit elektron til fluoratomet fæster vandstoffets nucleus sig til en av fluoroctetens elektronpar og danner paa denne maate et molekyl som har et relativt svakt ytre kraftfelt. Og resultatet er at istedetfor at besidde saltlignende egenskaper er fluorvandstof en væske med lavt kokepunkt.

Den ligning som er git ovenfor kan anvendes overfor alle typer av forbindelser. Hvis vi f. eks. anvender den overfor slike stoffer som fluornatrium, svovlhexafluorid eller kaliumfluorsilikat, som vi tidligere har omtalt, saa vil vi for hver av dem finde $p = 0$. Med andre ord: Der er ingen elektronpar som holder disse stoffers atomer sammen. Hvis vi paa den anden side betragter forbindelsen N_2H_4 saa finder vi $p = 1$. Siden der bare er 2 octeter maa elektronparret være mellem de to kvælstofatomer, mens vandstoffets nuclei maa fæste sig til kvælstofoctetenes elektronpar. Det kan let vises at denne enkle teori i virkeligheten er identisk med den organiske kemis valensteori, og at den leder til de samme

strukturformler som den ordinære teori i alle de tilfælder hvor vi sætter kvælstoffets valens til 3, surstoffets og svovlets til 2, klorets og vandstoffets til 1. I andre tilfælder f. eks. i de hvor der er blit antat et quinquivalent kvælstof, gir den nye teori resultater som avviker fra den gamle, men som i hvert enkelt tilfælde stemmer bedre overens med de virkelige forhold.

Teorien angir en række nye likhetspunkter mellem visse substanstyper som jeg har benævnt *isosteriske* substanser. F. eks. angir den at kuldioksydets og kvælstofoksydullets molekyler maa ha næsten identisk struktur, og dette bekræftes av den overordentlige likhet som disse gasers fysiske egenskaper viser. Kvælstof og kulstofmonoksyd er et andet sæt gaser som er lignende beslegtet. Teorien klargjør ogsaa for et antal av før uanede tilfælder av likhet i krystallinsk form (isomorfisme).

Det er tydelig at tidligere har uttrykket valens været brukt for at dække hvad vi nu maa anse som tre forskjellige typer av valens, nemlig:

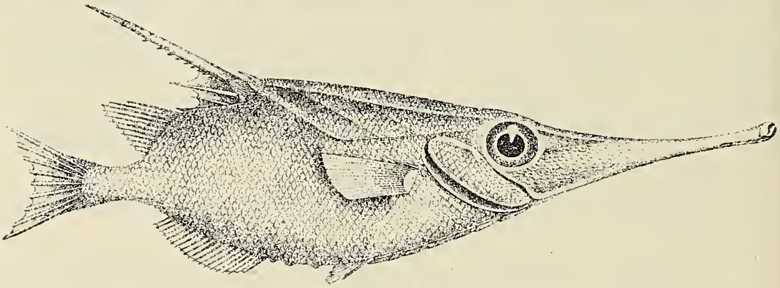
1. Positiv valens: Det antal elektroner som et atom kan avgi.
2. Negativ valens: Det antal elektroner som et atom kan opta.
3. Covalens: Det antal elektronpar som et atom kan ha fælles med sine naboatomer.

Det anbefales at man bare for valenser av covalenstypen anvender bestemte bindingsenheter i de kemiske formler. En av de vigtigste fordeler ved den her fremsatte teori er at det vil bli let at skjelne mellem covalens og de andre valenstyper og dermed at forutsi med sikkerhet paa hvilken maate elektrolytisk dissociation vil forekomme, hvis den i det hele-tat forekommer.

Smaastykker.

Trompetfisken ***(Centriscus scolopax)*****, en ny fisk for Norges fauna.** Et eksemplar av trompet- eller sneppefisken blev den 9de januar iaar tat i garn ved *Brægen,* det ytterste skjær utenfor *Grimstad,* og av lektor Henrik Suleng for nogen dager siden indsendt i tørret tilstand til Universitetets zoologiske museum, Kristiania. Eksemplaret hadde en totallængde av 12.7 cm.

Denne vakre blekrøde og sølvfarvede fisk er ikke tidligere notert fra vore nordiske farvand. Den findes i Middelhavet og det Atlantiske ocean, en sjelden gang saa langt nord som ved Englands kyst. Ved Tasmanien skal den ogsaa findes. Om dens levevis er endnu litet kjendt. I Middelhavet skal den ha tilhold paa mudderbund og ikke særlig dypt vand. Under S/S »Michael



(Efter Day).

Sars«s Atlanterhavstogt i 1910 tokes mange eksemplarer under trawling paa 280 meters dyp syd for de Kanariske Øer. Dens leketid skal falde om vaaren og om høsten træffes ungerne undertiden i stim i nærheten av den kyst, hvor leken har fundet sted.

Sammen med stiklinger, naalefisk og enkelte andre familier regnes trompetfiskene av enkelte nyere forfattere til en egen underorden: de stiklingformede fisk *(Gasterosteiformes)* som utmerker sig ved hodets ofte rørformige forlængelse med mundaapning i spidsen av røret. De mangler for det meste egte skjæl; istedet har de benskjolder som i flere tilfælder danner et panser omkring kroppen. Aldrig har de mere end 4 gjeller. I sin form avviker mange arter av denne underorden fra den normale fisketypus, og det er endnu ikke utredet med hvilke andre fisk de er nærmest beslegtet.

Trompetfiskenes familie omfatter kun en enkelt nulevende slegt, *Centriscus,* med 5 arter, alle med spidse torner i forreste rygfinne, den 2den torn er enormt utviklet. Bukfinnen er der-

imot uanseelig og pigløs. Paa ryg- og bakside er kroppen dækket av endel benskjolder, som kun danner et ufuldstændig panser, forøvrig av smaa rue skjæl. Den mest kjendte art, *Centriscus scolopax,* blir omtrent 15 cm. lang.

Omtrent tredjeparten av vore marine fiskearter har tyngdepunktet for sin utbredelse søndenfor vore farvand; deres egentlige hjem er Middelhavet, det varme og salte vand i Atlanterhavets midtre del eller i de varme hav idetheletat. Kun et faatal av disse sydligere arter er stationære hos os, endel av dem er mer eller mindre aarvisse gjester, men av de fleste kjendes fra vore farvand kun et enkelt eller et faatal eksemplarer tat med aars mellemrum.

Om disse sydlige arters optræden hos os, som maa sees i sammenhæng med at vand av sydlig oprindelse naar frem til vor kyst, henvises til konservator Sigurd Johnsens artikel i »Naturens« oktoberhefte, 1921, hvor S. J. hævder som sin opfatning at det ikke er strømmens *mekaniske* virkning som er det avgjørende moment for de oceaniske arters optræden i Nordhavsomraadet, men artene er forledet av strømmen til at gjøre et fremstøt mot de nordlige breddegrader, idet han (bortset fra de pelagiske egg- og ungstadier og enkelte litet aktive arter) tillægger fiskenes *egenbevægelse* en væsentlig vegt. For bedømmelsen av spørsmaalet er det selvsagt av vigtighet at kjende disse sydlige arters forekomst og forplantningsforhold saavel paa deres egentlige hjemsted som i vore farvand; men vor kundskap herom er imidlertid endnu meget mangelfuld.

Kristiania 5te april 1922.

Alf Wollebæk.

Navne paa dyr og planter i nordnorske stedsnavne. I Tromsø museums aarshefte for 1922 har rektor J. Quigstad netop under denne titel fremlagt 1ste del av en utførlig fortegnelse over norske, lappiske og kvænske stedsnavne i Nord-Norge (Haalogaland bispedømme), sammensat med eller paa anden maate avledet av dyre- eller plantenavne. Den utkomne første del omfatter stedsnavne avledet av navne paa pattedyr og fugle. Ikke bare sproglig og kulturhistorisk er denne rikholdige materialsamling av betydning, men ogsaa naturforskeren vil deri finde en mængde oplysninger av værdi for kundskapen om dyre- og plantelivets historie i den nordlige del av vort land. Av særlig interesse i denne henseende er i det utkomne hefte den utførlige liste over stedsnavne sammensat med *bæver* eller bjor (lappisk maddjeg), et dyr som nu er helt forsvundet fra Nord-Norge, og likeledes listen over navne avledet av *hvalros* (oftest i den gamle form rosmaal), som fra Finmarken er utbredt

sydover til Meløy i Nordre Helgeland. Heller ikke hvalrossen kan nu længer regnes til disse trakters fauna, selv om det endnu i vor tid kan ha hændt at et eller andet eksemplar har forvildet sig dit hen.

J. H.

Hvite jordbær. Sommeren 1920 iagttok jeg hvite markjordbær *(Fragaria vesca)* ved Sponviken i Østfold. — De hvite bær var fuldmodne, av samme størrelse, smak og lugt som de normale røde.

Saavidt mig bekjendt er hvite markjordbær ikke før iagttat i Norge. Fra Sverige og Danmark nævner Hartman og Lange dem som sjeldne. I U. S. A. synes den hvite form at være mindre sjelden. Bailey skriver (i »Standard Cyclopedia of Horticulture«): »The true *Fragaria vesca* is thought to be sparingly naturalized eastward, and probably native in many parts, particularly the white-fruited form, *f. albicarpa* Brit«..

Det skulde være interessant at vite hvor sjelden den hvite form virkelig er hos os.

Som det vil være bekjendt er derimot hvite blaabær ingenlunde særlig sjeldne, og er fundne adskillige gange.

K. Münster Strøm.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved *Kr. Irgens*, meteorolog ved Det meteorologiske institut).

Mars 1922.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	— 1.9	— 0.3	6	25	— 11	9	66	+ 6	+ 10	12	23
Tr.hjem	— 0.2	+ 0.9	8	23	— 17	9	110	+ 34	+ 45	27	12
Bergen..	2.7	+ 0.8	8	16	— 5	21	148	— 3	— 2	24	5
Oksø......	1.2	+ 0.6	14	16	— 7	21	48	— 15	— 24	17	6
Dalen....	— 0.6	+ 1.3	11	16	— 13	10	26	— 27	— 51	9	6
Kr.ania	— 0.3	+ 1.1	11	16	— 12	10	30	— 2	— 6	6	8
Lillehammer	— 2.5	+ 1.1	7	14	— 19	10	15	— 25	— 62	5	8
Dovre....	— 3.7	+ 1.9	6	11	— 21	10	16	— 7	— 30	5	12

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Ludv. Munsterhjelm: Trapperliv i Lappland. Andra samlingen. 161 s. 8vo. Helsingfors 1921 (Holger Schildts förlagsaktiebolag).

Hans Glømme: Jordbunden i Buskerud fylke. 168 s. 8vo. Med 1 kartplanche og talrike tekstfigurer. Kristiania 1922 (Jordbundsbeskrivelse nr. 19. Utgit av Statens jordundersøkelse. Landbrukshøiskolen, Aas).

Vannkraften i Troms og Finmark. En foreløbig oversikt. Utgit av Norges Vassdrags- og Elektricitetsvesen ved Vassdrags- og Fløtningsdirektøren. 8 s. 4to. Med en kartplanche. Kristiania 1922. (I kommisjon hos H. Aschehoug & Co.). Pris kr. 2.00.

Dr. Ørjan Olsen: Striden om „Norges Fugle." Et afsluttende indlæg. 12 + 8. s. 4to. [München 1922]. Udgivet efter foranstaltning af professor R. Colletts bo, H. Aschehoug & Co.s forlag og udgiverne af „Norges Fugle."

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1921.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1921 utgjør ca. 2000 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har opstillet følgende prisopgaver:

1) „Jordfugtighetens indflydelse paa spiringen hos frø av vore vigtigste kulturvekster".
Indleveringsfrist inden utgangen av 1922. Belønning kr. 500.00

2) „Undersøkelser av forskjellige sandjordarter, deres egenskaper og anvendelse".
Indleveringsfrist inden utgangen av 1923. Belønning kr. 1000.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 6 **46de aargang - 1922** **Juni**

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

A. W. BRØGGER: Oscar Montelius 161
H. POLL: Fingeravtryk og arvelighetsforskning 166
P. A. ØYEN: Landhævning i historisk tid 177
JAN PETERSEN: Lysterfiske i forhistorisk tid 183
BOKANMELDELSER: Bernt Lynge: Studies on the Lichen Flora of Norway (Jens Holmboe). — A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora (Jens Holmboe) 187
SMAASTYKKER: Jens Holmboe: Heivegetation. — Jens Holmboe: En underlig redeplads, brukt gjennem mange aar. — G. S. og Kristen Irgens: Nedbørmaalingen i Bergen 188

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1922 sin 46de aargang (5te rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av prof. dr *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Oscar Montelius.

Mindetale i Videnskapsselskapet i Kristiania 7. april 1922.

Av **A. W. Brøgger.**

I det samme hus som han fødtes, i et gammelt stockholmsk patricierhus fra 1700-tallet, døde Oscar Montelius den 4. november ihøst, 78 aar gammel. Ingen større banebryter har pløiet nordisk arkeologi, ingen rydningsmand

har vundet ind saa meget dyrkbar jord for vor forskning som denne svenske. Det findes til visse tider hos hvert folk kunstverker som faar et evig liv fordi de synes skapt av mere end den enkeltes vilje og tanker, aarhundredernes storverker som utløser et helt folks største haab. Slik kan det være ogsaa med de enkelte stormænd, de samler i sit geni sit folks bedste egenskaper og blir forbilledlige som de varigste verker av kunst.

En slik stormand for det svenske folk var Oscar Montelius. Gjennem et udelukkende videnskabelig virke skapte han denne skikkelse, en høvdings, en erobrers, en Svea-rikets store forkynder. Skjønt vel de færreste hadde nogen synderlig klar forestilling om arten av hans storverk, blev han netop i kraft av dette den store skikkelse. Ikke ved aandfuldhet, ikke ved originale eller nye tanker om liv og kunst, ikke som forkynder av historien eller som revser i politik vandt han sit ry. Det var som Sveriges fornforsker alene han helt og holdent skapte sig sit store navn.

Oscar Montelius fik den lykke at komme til i en tid, da arkeologien trængte hans begavelses art for at reddes ut av en slags sagastilforsumpning. Ved midten av forrige aarhundrede stod den videnskabelige arkeologi i alvorlig fare for at miste sig selv mellem historiske og mytologiske spekulationer. Med Oscar Montelius, barn av naturvidenskapens store fremstøt, student i de aar da »Arternes Oprindelse« fremkom, ung med alle de nye tanker i dens følge, med ham fik arkeologien sin gjenreisning. Man kan gaa endnu længer ved at si, at Oscar Montelius har skapt den forhistoriske arkeologi som videnskap, at han ved sin ensidige, intense og agitoriske betoning av det ene fornødne, en kronologi paa grundlag av den typologiske metode, har løftet arkeologien op paa et høit nivaa og befriet den fra det præg av dilettantisk antikvarsværmeri som i sin tid hadde baaret rike frugter, men som ved hans komme bare lignet et forfaldent gammelt træ med sprikende grener og med sure frugter. Hvorvidt Oscar Montelius av utdannelse var naturvidenskapsmand vet jeg ikke, at han var det i aand og sandhet vet vi alle. I utformningen av arkeologiens metode, den typologiske, helt knyttet til hans navn, skapte han et system for arkeologien

ganske saa uttømmende og ganske saa lovmæssig som paleontologien har skapt sit system for livets historie paa jorden. Hele hans opbygning av forhistoriens skelet, hans tankeform er naturvidenskapens, og fremforalt dens specielle form Darwinismens. For ham ligger i serier av spænder (fibulaer), vaaben, ornamenter, redskaper og husgeraad alle typene ved siden av hverandre med de fineste overganger fra led til led, umerkelige som ændringer i sneglens vindinger eller pattedyrenes hodeskaller. Den menneskelige forfængelighet i utsmykningen av sikkerhetsnaalen (fibulaen), haandverkerens øie og kunstnerens haand blir brikker i et spil med lover, hvis kræfter ligger skjult i naturens dyp. Kulturens smaa og store frembringelser nærmer sig langt mere en slags zoologisk proces, et billede paa den blindt arbeidende menneskelighet, hvor efterligningen og mangelen paa selvstændig tanke som en uavvendelig lov skaper den jevne stadige utvikling. Overhodet er det nu neppe nogen tvil om længer, at den typologiske metode, som Montelius har utformet og som han sent og tidlig var den store talsmand for, er en streng parallel til netop den darwinske form for utviklingstanken, den stadige jevne ubetingede utvikling uten sprang.

Hvor langt, hvor meget eller hvor stort denne tanke magtet at føre eller gi, baade i arkeologien og utenfor, er vi ikke — kanske — de rette til at dømme om, vi som paa mange omraader oplever, er med i og kanske endogsaa fremmer reaktionen mot utviklingslærens tanker. Men hvad den typologiske metoden angaar, saa kan vi ialfald øine et resultat av de to foregaaende generationers arbeide. Om kanske menneskeverket tildels gik i støpeskeen paa alle disse serier av spænder og vaaben som i muséskapene og literaturen blev liggende som utdøde mollusker eller petrifikater, saa kan ingen negte den umaadelige betydning metoden har hat for indførelsen av en fast kronologi som grundlag for alt arkeologisk arbeide. Uten en kronologi kan absolut ingen virkelig videnskabelig arkeologi drives. Naar en nutid har let for at se hvor ensidig kronologisk betonet hele Oscar Montelius' arbeide var, da undervurderer den betydningen av kronologien fordi den mangler fornemmelsen av hvordan alt saa ut i det arkeologiske arbeide *før* en slik kronologi fandtes. Og

den overser at et livsverk som denne danner avslutningen paa det ene store arbeide at skape arkeologien som videnskap. Man forlanger ikke av geniet at det skal løse mere end dets egne kræfter. Man bebreider ikke Beethoven, at han ikke ogsaa var Mozart.

Det kan ha mange aarsaker at denne nye arkeologiske forskningsmetode skaptes netop i Norden. Her manglet — kan man si — al gammel arkeologi, her var litet av traditioner i forskningen av antikviteter som kunde hemme det nye. Saa meget mere beundring for Oscar Montelius' verk maa man da nære, naar man ser at han ogsaa i de gamle europæiske kulturland, hvor oldforskning har meget gamle røtter, at han ogsaa der lykkedes i sit arbeide for sin nye metode. Han blev i mange av de gamle kulturlands arkeologi en genial forstyrrer, en storslaat rothugger, en uvørren saamand. Han tumlet med hele Europas arkeologi som ingen før ham og ingen siden. Om Frankrikes, Englands, Italiens, Grækenlands og alle middelhavslandenes arkeologi har han skrevet, og skrevet ut fra sin nye metode. Det kan hænde mange steder at hans verker ikke der betragtes som saa grundlæggende som vi let vil gjøre det. Men de betragtes ialfald med fuld beundring som de friske store hug ind i mørke krat hvor før ingen saa lys. Om der staar uenig strid om hans metode og hans kronologi, saa er det dog ingen strid om den nydyrkning, de har ydet.

Der er i denne Oscar Montelius' tumlen med halve verdens arkeologi et erobrerdrag, som gaar igjen i hele hans virke, i stort og smaat, et drag av svensk lynne, en arv fra store tider i hans eget folks historie. Til sine tider er han dog kanske mere agitatoren end erobreren, den utrættelige, uavladelige overbeviser. Og der er et drag ved hans erobrervirke som gjorde ham seiren sikker og som har skapt hans enestaaende position kanske mere end noget andet. Han var i sin forskning svensk, men aldrig storsvensk. Han fortalte ikke eventyr om storsvensk utenrikspolitik i førromersk tid, han gik ikke omkring i Karl den tolvtes støvler, hans egne var store nok til ham og paa dem gik han ubestikkelig sin rake vei mot lyset. Der var ren luft over hans forskning.

Han kunde om nogen betegne sig selv som en større ven av sandheten end av Plato.

Ut fra denne erobrertrang var det han underla sig ikke bare alle landes, men ogsaa alle tiders arkeologi. Han har skrevet like godt om de ældste istidsstenaldersredskaper som om jernbanevognenes typologi. Kanske den underligste gaaden ved dette hans virke er, at han, trods dette stof som ser saa løierlig smaat ut — pilespisser, økser, sikkerhetsnaaler — at dette stof allikevel under hans hænder har faat plass i et syn av store dimensioner. Det finder neppe i denne henseende et skjønnere monument over Oscar Montelius end hans ungdomsarbeide »Om tidsbestämning inom bronsåldern med särskildt afseende på Skandinavien« (1885). Det er et bygverk av rene ædle former, et modent genis skjønneste verk, og en tidsalders videnskabelige program. Her taler oldsakene sit levende sprog, her er intet fossilt, intet skematisk, det er oldtiden levendegjort i videnskap.

At tegne Oscar Montelius' biografi i en kronologisk orden vilde være litet træffende. Hans aand gjennemgik ingen ændring eller utvikling. Han var fra første stund den samme lykkelige begavelse som han blev til sit sidste aandedrag. Hans livsverk var en uavladelig nyrydning, en flytning av de samme kræfter, den samme intensitet, den samme maalbevissthet fra et til et andet omraade, for at bringe det altsammen under samme plog.

Han traadte frem i 1869 med doktorarbeidet »Från Jernåldern«. Student fra 1861 hadde han fra 1863 en liten assistentpost ved Nationalmuseet i Stockholm, hvor han siden tilbragte sit hele liv. Fra 1868 var han amanuensis og fra 1888 første amanuens med titel av professor og forelæsningspligt. Først i 1907 blev han riksantikvar efter sin gamle ven Hildebrand og gik i 1903 av for aldersgrænsen. Sit arbeidsrum paa museet beholdt han helt tilslut og 17. oktober ihøst holdt han sin sidste forelæsning før han gik tilsengs. Statens Historiska Museum blev hans tumleplads, skjønt det praktiske museumsarbeide stod ham mere fjernt. Men oldsakene var hans venner og bekjendte, de blev levende ved hans omgang med dem, — alle vil huske det som gik med ham i museet, og han gik med alle, stor og liten, mægtig og

ringe, med samme spænstighet, samme varme vilje, samme rene sind for disse oldtidens vidner. Slik gik han — med feber i kroppen — den sidste dagen han var oppe, knappe to uker før døden tok ham, med professor Penck fra Wien blandt alle disse venner fra ungdommens og manddommens dager, — og slik tok døden ham staaende.

Han kom som rette manden i rette stunden, har Oscar Almgren skrevet om ham. Hans betydning for arkeologien kan ikke skattes ringere end Linnés for botaniken og Berzelius' for kemien. Nu stiger den svenske fornforskningens heroiske tidsalder i graven med ham.

Oscar Montelius var, siden 1887, medlem av vort selskap, og i 1911 blev han æresdoktor av Kristiania universitet. Vi hædrer derfor hans minde idag.

Fingeravtryk og arvelighetsforskning.

Efter et foredrag av
prof. dr. **H. Poll**, Berlin.[1])

I nøie sammenhæng med hudens følefunktion (især i de ytterste ledavsnit), særlig hos de mest komplicert byggede pattedyr, aperne, og i allerhøieste grad hos mennesket, har der utviklet sig specielle egenheter, som sikkert staar i vidtgaaende sammenhæng med en særlig utviklet hudfølelse. Paa haandens og fotens indside findes ved nøie betragtning et system av talrike ophøiede linjer, som danner et slags mønster paa fingerspidsene, de saakaldte papillarlinjer. Naar vi trykker en sværtet finger mot et stykke papir, saa opstaar et tydelig avtryk av disse papillarlinjemønstre som sorte linjer. Disse fingeravtryk er allerede fra urgammel tid blit benyttet som identitetsmerke. Allerede i det gamle Kina blev analfabetens fingeravtryk benyttet som underskrift og ogsaa fuldstændig anerkjendt som gyldig; i en lov av Taiho (702 e. Kr.) blir det uttrykkelig sagt, at en skrive-

---

[1]) Ved dr. R. Carrière, Dikemark.

ukyndigs fingeravtryk har lovlig gyldighet, og derav kan man slutte, at denne skik allerede længe var kjendt og i bruk. Endnu den dag i dag bærer de ikke skrivekyndige tyrkiske kjøbmænd en liten kapsel med en farvesvamp med sig, for at kunne undertegne vigtige forretningspapirer med sit fingeravtryk. Meget bekjendt er jo de udmerkede resultater, som den moderne kriminalistik skylder daktyloskopien (studiet av fingeravtryk), naar det gjælder at identificere forbrydere. I enhver stor politiforvaltning findes opstablet store samlinger av fingeravtryk av forbrydere, i antal op til 100 000, og disse danner et uvurderlig materiale for den antropologiske, fysiologiske og almindelig videnskabelige forskning, saa meget mer, som samlingene blir internationalt utvekslet og derved kan studeres paa et bredere grundlag.

At fingeravtryk er et saa udmerket individualitetsmerke, skyldes hovedsagelig to erfaringer: 1) man har aldrig hos to mennesker set fuldstændig overensstemmende papillarlinjemønstre, og 2) tal og linjeføring i disse mønstre blir uforandret gjennem hele livet fra den første embryonale antydning indtil døden. Denne forskjel i linjemønstre beror dels paa nogen faa bestaaende typer, men hovedsagelig paa mønstrenes finere utførelse og »stil«. Derigjennem adskiller ogsaa de mest like figurer hos to personer sig i saa mange enkeltheter, at ofte smaa brudstykker av mønstret er nok for at betegne en person. Likeledes er alle disse fineste detaljer i mønstrene uforanderlige. Dette blev med den største naturvidenskabelige exakthet bevist av Herschel, Galton, Welcker, og særlig gjennem praktisk anvendelse av metoden ved identificering.

Svedkjertellinjenes første anlæg, med hvis utvikling og fordeling papillarlinjemønstret staar i den nøieste forbindelse, findes hos embryo allerede i 4. maaned, hvilket stadium fig. 1 viser. I 6. embryonalmaaned er tegningen allerede i alle enkeltheter tydelig fæstnet og paaviselig. Det er altsaa teoretisk mulig allerede i mors liv eller ved fortidlig fødsel utvilsomt at bestemme barnets individualitet.

Efterat en videnskabelig katalogisering og klassifikation av de forskjellige fingeravtrykmønstre var forberedt gjennem mange arbeider, var det den engelske forsker Galton som

i 1891 opstillet det system for papillarlinjenes mønstre, som trods mange smaa forandringer dog i sine væsentlige træk har holdt sig indtil nu. Som hovedgrupper adskilles buer, sløifer og hvirvler (se fig. 2). Ved buemønster *(arcus)* løper papillarlinjene parallelt med hinanden i en jevn kurve, hvis konvexitet er vendt mot fingerspidsen, fra en side til den anden uten omdreining. Ved sløifen eller slyngen gjør endel av disse i midten av avtrykket en halv omdreining og vender tilbake til indtrædelsessiden. Hvirvelmønstret bestaar av

Fig. 1. Menneskelig embryo i 4de maaned.

koncentriske kredser, ellipser eller spiraler, hvis centrum ligger paa fingerspidsens tup.

Ikke uten grund opfatter man de meget enkle buemønstre som en primitiv type, mens hvirvelmønstrene kanske betyr høidepunktet av komplikation. Til disse grundtyper slutter der sig en næsten uoverskuelig mængde finere avvikelser og overgangsformer, som tildels bare adskiller sig ved nogen særegenheter i sit forløp. En god lærebok i daktyloskopi anfører ikke mindre end 175 avbildninger av forskjellige typer, og de mulige variationers antal er endnu uendelig meget større. Gjennem denne fylde av former av papillarlinjemønstre forklares, at her ligger det kjendemerke, som for ethvert menneske er arvelig og eiendommelig, dets »signalement«, som naturen selv medgav ham, et uforanderlig og uundgaaelig tegn paa hans egen medfødte individualitet.

Naturligvis vil ogsaa andre legemlige og aandelige egenskaper bære et særlig præg, men ingen av dem er saa let tilgjængelig for en exakt observation og konservation, som daktylogrammet. Dette individuelle merke hos mennesket maatte direkte indby til at bli gjenstand for arvelighetsstudier.

Paa denne maate fik dette »signalement« en høi naturvidenskabelig værdi og blev fra at være en enkel veiledning — en slags adressebok eller menneskekatalog — utviklet til

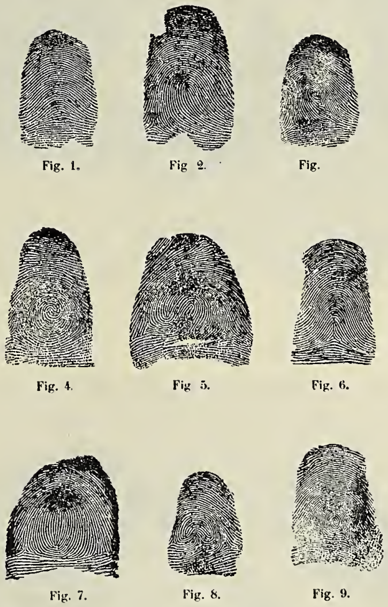


Fig. 2. Papillarmønstrenes typer.

et hjælpemiddel til at utforske selve individualitetens eiendommeligheter, »konstitutionen«, som blev præget i og med befrugtningen.

Efter at allerede Galton hadde tænkt paa at anstille undersøkelser over fingeravtrykmønstrenes arvelighet hos mennesker, blev dette problem behandlet av forskjellige forfattere i begyndelsen av det 20. aarhundrede, men uten særlig resultat. I 1914 gjenoptok prof. Poll spørsmaalet og behandlet først de forskjellige mønstres forekomst hos eneggede tvillinger.

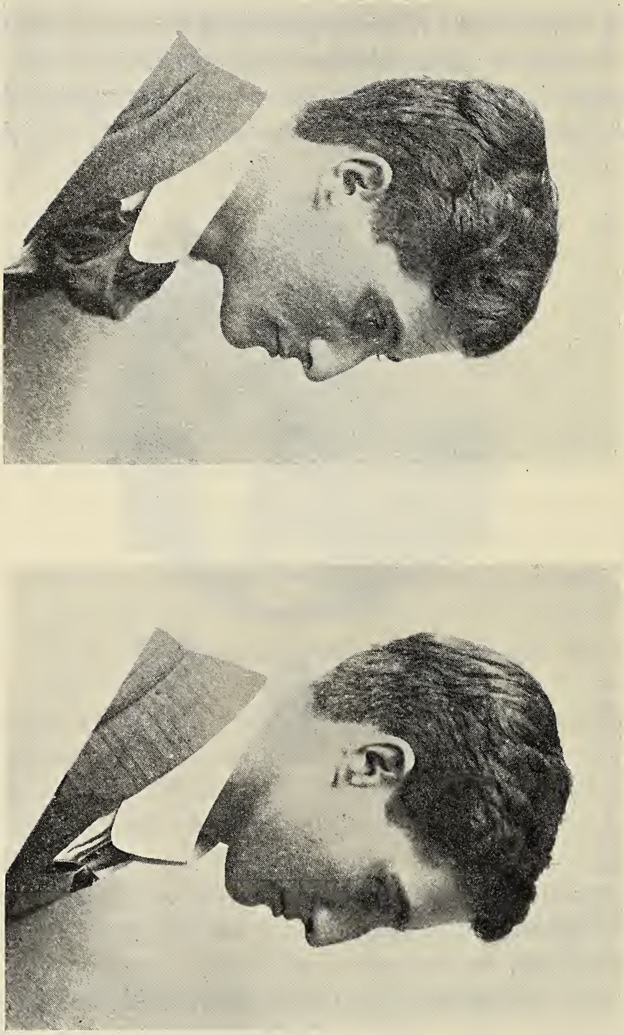


Fig. 3. a. og b. Eneggede tvillinger.

Allerede for længe siden hadde man iagttat, at de tilsvarende fingre paa begge hænder eller ogsaa nabofingre hyppigst viser samme type eller ogsaa samme stil. Men fingeravtrykkene blev allikevel aldrig identiske, selv om man noksaa meget hadde indtryk av, at her var de samme mønstre to ganger reproducert. Disse smaa ulikheter som selvfølgelig ogsaa iblandt kunde bli til større avvikelser, maatte først og fremst studeres i sin biologiske betydning. Ved disse første undersøkelser gjaldt det fremfor alt at fastslaa, om disse mønstre med sine smaa eller større avvikelser i arvelig henseende er hinanden like og hvorvidt de saaledes ogsaa kan erstatte hinanden i arvelinjene. Den moderne arvelighetslære skiller meget skarpt mellem to slags avvikelser: paa den ene side de variationer, som opstaar ved forskjel i nedarvede anlæg, og paa den anden side modifikationer som opstaar, selv om arvegodset er identisk. For at kunne danne sig et begrep om størrelsen av de avvikelser som kan opstaa ved disse modifikationer studerte Poll tvillinger som var opstaat av et eneste befrugtet egg, som var av samme kjøn, og som lignet hinanden overordentlig meget i ethvert punkt. Man betegner denslags personer som arvelig like (isozygotiske, gleicherbig).

Fortsatte studier førte nu til at opstille et slags skema eller en »arvekreds« (Erbkreis), som f. eks. for buemønstres vedkommende omfatter alle modifikationer, som er arvelig likeværdige. Der findes i en slik fortegnelse over buemønstre antydninger til overgang i de enkleste slyngemønstre, kanske ogsaa antydning til hvirveldannelse. Der bestaar allikevel her i almindelighet en vidtgaaende overensstemmelse. Fig. 4—6 viser den overordentlige likhet i papillarlinjenes tegning hos eneggede tvillinger. Man finder allikevel her ingen nøie kopi av et mønster, men stadig smaa individuelle forskjelligheter. Daktylogrammets værdi blir saaledes paa ingen maate formindsket som identificeringsmiddel i kriminalistisk henseende. Heller ikke hos eneggede tvillinger forekommer fuldkommen identiske avtryk.

Først efter at ha naadd dette kjendskap til modifikationens bredde (til dette øiemed blev over 400 tvillinger undersøkt, et møisommelig arbeide), var det mulig at ta fat paa

spørsmaalet om selve arveligheten. Enhver, som arbeider paa arvelighetslærens omraade, har nu som sit maal at opstille en arvelighetsformel efter de berømte spaltningslover, som augustinermunken Gregor Mendel i Brünn opstillet i 1864 paa grundlag av bastarderingsforsøk med erteblomster *(Pisum sativum),* og deres gjenopdagelse i begyndelsen av det 20. aarhundrede viste den moderne biologi nye veier, som

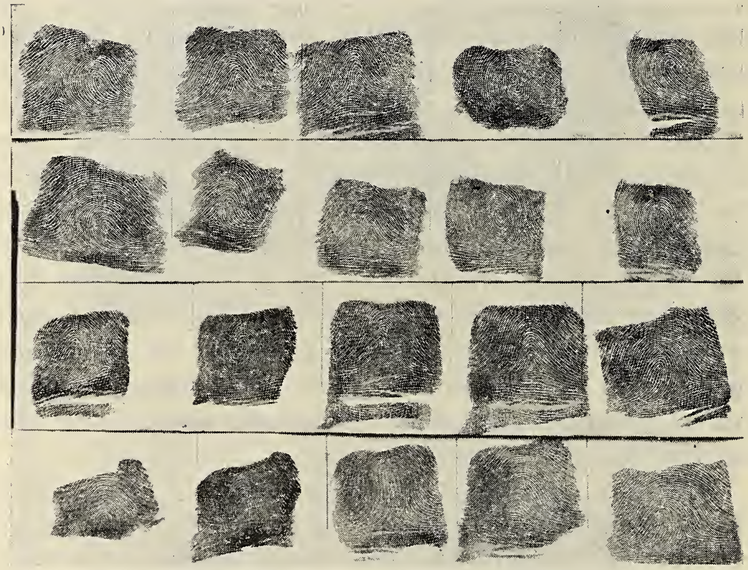


Fig. 4. Fingeravtryk av eneggede tvillinger.

hittil ikke var benyttet. Likesom kemikeren efter analysens formel kan forutsi, hvad som vil opstaa av to reagenser han blander, kan ved arvelighetsstudiene forutsies hvilke egenskaper opstaar, naar to individer gir ophav til en ny, tredje organisme, — men biologen kan ikke regne med molekyler og atomer som kemikeren. Arvelighetsforskningen er derfor nødt til at benytte statistikens lover, og derfor kan dens vei ogsaa betegnes som videnskabelig statistik. Herved klæber mange ufuldkommenheter, som den samvittighetsfuldt arbeidende biolog bare kan undgaa naar han vier feilkildene den yderste opmerksomhet, og samler et saa ensartet og stort materiale som mulig for at naa videnskabelig brukelige resultater.

Fig. 5. Avtryk av venstre langfinger hos den ene tvilling.

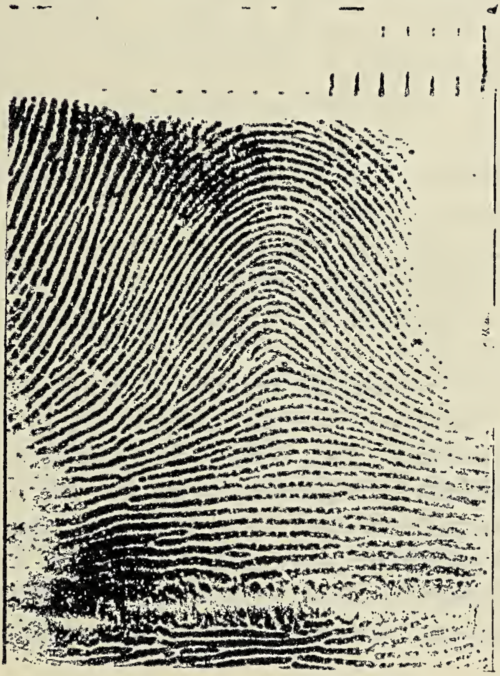


Fig. 6. Avtryk av venstre langfinger hos den anden tvilling.

Saaledes blev buemønstret undersøkt og analysert i et stort antal familier med om mulig mere end tre barn. De vundne resultater viser, at det virkelig kan forutsies, hos hvor mange barn buemønstret vil opstaa, naar begge forældre eller en eller ingen av forældrene har buemønstre. For at kunne bestemme saa nøiagtig som mulig de likheter eller forskjelligheter som opstaar ved buemønstrets nedarvning, maatte man ved matematikens hjælp betegne hver eneste kurves forløp i mønstret. Som man vil huske, betegner geometrien siden Descartes linjene ved ligninger fra den analytiske geometri, og flere av denslags kurver ved at bruke systemer av ligninger som paa en viss maate hænger sammen. Prof. Poll kom nu i 1915 til det forbausende resultat, at ogsaa buemønstrets kurver kunde bli gjengit ved en ikke særlig komplicert ligning av tredje grad, og dette saa nøiagtig, at der ikke kan være tvil om, at her maa være en indre biologisk sammenhæng. For ethvert buemønster kan ved denne formel konstrueres kurver, hvis variable værdi blir karakteristisk for vedkommende individs finger.

Som arbeidshypotese blev den mening gjort gjældende, at fingerlinjemønstre kunde ha noget at gjøre med vekstforholdene ved fingrenes og tærnes utvikling fra haand- og fotflatene. De mere komplicerte mønstre er endnu ikke matematisk analysert. Men det kan uten videre ved større erfaring sees, at ogsaa enkelte hvirvelmønstre med deres dels lukkede, dels aapne kurver maa kunne komme ind i samme kategori av matematisk beregning.

De videre undersøkelser av prof. Poll og hans medarbeidere maa ha til opgave ved hjælp av disse finere metoder at studere arveligheten og anvende disse metoder ogsaa for de andre mønstre.

Det kunde kanske sies, at studiet av papillarfigurers nedarvning er mere eller mindre uinteressant, eller bare har teoretisk betydning. Men dette er ingenlunde saa.

Den moderne arvelighetsforskning har vist, at hele organismens arvemasse bestaar av et system av »korrelationer«, d. v. s. av en fastere eller mindre fast indre sammenhæng mellem de enkelte nedarvede egenskaper. Saaledes har man utallige eksempler paa at en og samme arvefaktor i de for-

skjellige deler av organismen fremkalder egenskaper, som ikke behøver at ha nogen sammenhæng i anatomisk eller fysiologisk henseende. Videre er det paavist, at ogsaa de forskjellige arvefaktorer, som betinger forskjellige ydre egenskaper, kan staa i nøie sammenhæng i kimplasmaet. Der dannes saa at si grupper med indre sammenhæng, og der er i Amerika en hel skole for arvelighetsforskning, Morgan og hans medarbeidere, som søker at forklare disse indre sammenhængende grupper fra anatomisk synspunkt. Arvefaktorer, som danner en gruppe, skal efter denne opfatning være knyttet til samme kromosom i cellekjernen.

Ut fra disse synspunkter er det nu meget værdifuldt, at kjende egenskaper i disse korrelativt forbundne grupper, som opstaar tidlig, længe før individets utvikling frembringer de andre egenskaper som hører til den samme gruppe. Dertil hører i fremtrædende grad papillarlinjene. Og sandsynligvis hører de til en gruppe, som fremfor alle andre er av betydning.

Italienske og franske forfattere har gjort opmerksom paa, at papillarlinjemønstrene har bestemte egenheter hos sindsyke og degenerte. Allerede Galton hadde ved sine klassiske undersøkelser opmerksomheten henledet paa dette punkt. Gjennem hans verker blev en række av yngre forskere tiltrukket av dette emne. Disse arbeidet dels morfologisk, dels kriminel-anthropologisk. Til de førstnævnte forskere hører Féré. I flere tabeller har han fremstillet resultatet av sine undersøkelser av flere hundrede epileptikeres fingre. Det viste sig, at tendensen til at variere papillarlinjenes mønstre avtar fra tommelfingeren til lillefingeren. Paa grund av, at visse former fandtes dobbelt saa ofte ved lillefingeren som ved tommelfingeren, og at paa den anden side andre former ved tommel- og pekefingeren forkom relativt hyppig, men sjelden ved de andre fingre, paastaar Féré, at man kan betegne de degenererte som objekter, hos hvem samtidig regressive og progressive former forekommer. Undersøkelser over symmetrien viste at hyppigst er de fingre paa begge hænder symmetriske, som viser den mindste tendens til variation. Med Batigue fortsatte Féré disse

undersøkelser hos epileptikere, hysteriske og degenererte individer.

Samtidig med ham og uavhængig av ham begyndte d'Abundo at studere fingeravtryk av degenererte, likeledes paavirket av Galtons skrifter. Han undersøkte papillarlinjene hos patienter, som var idioter, imbecille eller hemiplegiske efter hjerneblødning. Ogsaa han konstaterte tendensen til fingrenes likhet med undtagelse av en eller to fingre, som oftest tommel-, ring- eller lillefingeren. Endvidere er større arbeider levert av de italienske forfattere Sante de Sanctis og P. Toscano. Disse undersøkte frenastenikere og døvstumme. Endvidere maa nævnes Morselli, Tamburini og Giuffrida Ruggeri.

For alle disse arbeiders vedkommende maa fremhæves, at ved Féré's undersøkelser, som sammenlignet mønstre hos normale og degenererte mennesker, blev der skaffet et grundlag for den moderne retning, som vil vise sammenhæng mellem hudlinjemønstre og det psykiske omraade.

Videre kan det tænkes, at ogsaa for lægen kan disse undersøkelser om korrelationene mellem visse papillarlinjemønstre og konstitutionelle egenskaper faa betydning.

Paa tydningen av den hule haands linjer beror en hel »videnskap«, chiromanien, som i oldtiden var høit agtet og bestaar indtil nu. Saadan gammel overtro indeholder ofte et guldkorn sandhet, som venter paa skattegraveren, der skal finde den. Kanske vil arvelighets- og konstitutionslæren komme til at finde sandheten i den gamle overtro og benytte den. Undersøkelser over konfigurationen av den saakaldte »vitalislinje«, som begynder mellem tommel- og pekefingeren og løper omkring tommelballen gjennem haandens indside til haandledet, har fremrykket muligheten av en saadan bedømmelse av konstitutionen.

I tilknytning til det sidste vil det være av interesse at høre at prof. Poll i november 1921 i Selskapet for psykiatri og nervesygdomme i Berlin fremla resultatet av sine fortsatte undersøkelser. Efter sin egen metode kunde han inddele menneskene i grupper efter deres »fingerformeltyper« (efter

de mulige kombinationer av de tre hovedgrupper av fingeravtrykkets mønstre). Han undersøkte først friske individer av forskjellig kjøn og alder, og saa 1500 aandssvake og sindssyke (schizophrene). Vistnok er undersøkelsene ikke omfattende nok, men Poll tror dog under visse kauteler at kunne trække den slutning, at fingerformeltypene har noget at gjøre med nervesystemets dispositioner, thi baade hos aandssvake og schizophrene fandt han fra det normale avvikende typer og fordelinger av fingeravtrykkets mønstre. Mønstrenes forekomst lar sig beregne efter arvelighetslovene, og derfor kan det ventes at man kommer til ved »genodiagnostiske« iagttagelser av forældrenes fingermønstre at kunne inddele barnene i forskjellige klasser m. h. t. den større eller mindre fare til f. eks. at bli idiot.

Landhævning i historisk tid.

Av **P. A. Øyen.**

»Landvinding ved Fredriksstad« het det i »Tidens Tegn« nr. 43 for 14de februar 1916, og der blev tilføiet: »en ny metode at gaa frem efter«. Det var det ogsaa virkelig. Ti det var et i sit slags her i landet enestaaende apparat, en saakaldt »sugebagge« som dengang efter fransk-hollandsk mønster var tat i bruk i Fredriksstad.

En række storindustrielle bedrifter er jo i aarenes løp blit tilknyttet Fredriksstad og disse har efterhaanden erobret »Øra«, den lave elveslette som Glomma i aartusendernes løp har bygget op av slam og grus. Den er saa lav at man paa sine steder knapt vet hvor man skal si at landet slutter og elven begynder. For rigtig at faa utnyttet et slikt terræng maa man foreta utfyldningsarbeider. Og ved hjælp av »sugebaggen« kan nu byen skaffe sig den fineste byggegrund av mudderleren — ikke mindre end 40 000 kubikmeter elvebund omformes i en tre maaneders tid til byggegrund.

Her kommer mennesket naturen til hjælp med utfyldningen.

Men i en artikel i »Fredriksstad Blad« for 1ste december 1904 fortælles at »det er en forlængst konstatert kjendsgjerning, at landet omkring Kristianiafjordens munding hæver sig«. Det er en landvinding av en anden art. Og der opkastedes samtidig det spørsmaal: »staar jordskjælvene i forbindelse med landets hævning ved Kristianiafjordens munding?« Vi studser kanske ved dette spørsmaal nu, men dengang var det kanske ikke saa urimelig naar man gjenkalder i erindringen det store jordskjælv den 23de oktober, kun vel en maaned iforveien.

I gamle dage var det jo en almindelig tro at det var havet som mindsket og at paa den maate stadig mere og mere av det tørre land steg frem. Men det er længe nu siden man kom paa det rene med at det er landet som paa mange steder stiger omend langsomt og uten at vi endnu er klar over aarsakerne, der vel ogsaa kan være forskjellige paa de forskjellige steder. Saa langt fra at vise tegn til hævning viser tvertimot paa mange steder deler av jordskorpen sig at befinde sig i synkning.

Skulde der i vort land for tiden foregaa nogen maalbar forandring saa er det vistnok overalt en stigning, om end denne er høist forskjellig.

Ved det nordlige Norges kyster antar mange at landet hæver sig meget sterkt. Da jeg i somrene 1893, 1897 og 1899 bereiste en stor del av denne nordlige kyststrækning, dels i selve Nordland og dels hele kysten fra Hammerfest til Jakobselven hadde jeg rik anledning til at notere en lang række av den stedlige befolknings beretninger som samtlige gik i retning av at stadfæste rigtigheten av den opfatning at landet her befandt sig i temmelig rask stigning.

Men ogsaa her ved Kristianiafjorden er det en almindelig utbredt tro at landet er i stigning. Gamle folk vet at fortælle at i deres barndom gik vandet meget høiere end nu. Sund, der da kunde roes, ligger nu tørre. Skjær, der nu hæver sig over vandet, var tidligere undervandsbaaer og saa videre. I denne retning gik da ogsaa svarene paa det spørsmaal »hæver landet sig i nutiden ved Kristianiafjordens munding?« som blev stillet i »Fredriksstad Blad« for 17de december 1904.

Fra sakkyndig hold inden Østfold blev det dengang medgit at kystkartet som der var optat ca. 40 aar iforveien viser alle grunder for dypt anlagt, saa man for at være paa den sikre side maatte regne ca. ½ favn mindre end der angit. Den geografiske opmaalings hydrograf Bjørset hadde i Hvalerdistriktet fundet synlig i vandflaten flere av de grundfluer som i sekstiaarene var blit angit til en fot under vand. Men Bjørset og Müller antar dog at man maa være forsigtig med derav at trække slutninger med hensyn til landets stigning. Andre anser det noksaa rimelig at periodiske forandringer i klimatforholdene kan indvirke paa vandstanden saa denne ogsaa blir av periodisk art.

Ifølge underretninger som var kommet redaktør Urdahl ihænde blev der da tilføiet at der vistnok ingen tvil er om at i det mindste landmassen paa Kristianiafjordens østside hæver sig, idet det nemlig er selve fjeldet som er steget op over vandflaten. I »gamle dage« kunde man ro tvers over Kragerøen; det gaar nu ikke længer an. Der er ogsaa mange steder mellem øene og i bugtene paa kysten utenfor hvor man vet at der i gamle dage var almindelig passage selv for større fartøier, men hvor det nu er ufarbart, ja mangesteds tørt land. Oppe i Evjesund, nordenfor Larkollen, er der nu for eksempel aldeles tørt, hvor der sitter skibsringer inde i fjeldet. Hvor der i historisk tid var dypt nok for fartøier at lægge til er det nu grundet saa op at sundet ligger tørt ved almindelig vandstand.

Urdahl tilføier at fænomenet er det samme langs Bohuskysten og at han i midten av nittiaarene hørte flere beretninger om landhævning ogsaa i Søndfjord, Nordfjord og paa Søndmøre.

Selv har jeg paa grund av de fossilførende strandavsætningers karakter i vort land stillet mig noget avventende med hensyn til besvarelsen av det interessante spørsmaal om landets hævning eller synkning i nutiden. Det er jo saa at den geologiske tids længde er saa uforholdsmæssig stor i forhold til den historiske at det er meget vanskelig for ikke at si helt umulig fra de geologiske forhold at trække slutninger direkte med henblik paa den historiske tid og nutiden naar det gjælder tiden.

Imidlertid oprullet oberst Hans Bassø i »Moss Tilskuer« nr. 2 for 6te januar 1910 endel interessante »optegnelser om Raade prestegjæld« som kaster et nyt lys over flere hithørende forhold. Hr. Bassø fortæller:

Helt siden landet fra først av fik sin kirkelige inddeling, vel omkring aar 1100, har Raade prestegjæld hat de samme grænser som nu. Netop de samme gaarder, som nu sogner til Raade kirke, har altid sognet til den, hverken flere eller færre.

I verdslig henseende har Raade derimot i gammel tid hat ganske andre grænser end nu. Til Raade skibrede og senere til Raade tinglag hørte Svindal, som var anneks til Vaaler, samt gaardene Mølvik i Rygge, derimot ikke Onsøfjerdingen, som hørte til Onsø tinglag. Paa tinget i 1651 paa Lundeby, møtte saaledes tre lagrettesmænd fra Raade samt Hans Flesjø og Thord Østenrød fra Svindal og Nils Mølvik. Svindal blev skilt fra Raade tinglag vel omkring aar 1700, og Mølvik i 1838, men Onsøfjerdingen blev ikke før i 1842 overført fra Onsø til Raade tinglag og fra Tune til Moss sorenskriveri.

Dette forhold med Onsøfjerdingen hadde sin grund i, at landet i oldtiden laa meget lavere end nu, saa at Onsø dengang var en ø.

En stor arm av Glommen gik ved Soli ind i Skinnerflo, som hadde to utløp, nemlig et gjennem Kjølbergelven likesom nu, og et gjennem en elv, som gik op mellem Strømnes og Strømshaug og derpaa ut i Krogstadfjorden ved Tom. Søndenfor Skinnerflo ligger nu den store gaard Reklingsholm paa Rolfsøen, men tilhører dog Raade. Denne gaard het indtil 1668 Skinnerø. Da kjøpte major Rocheling den av Kronen og gav den navnet Reklingsholm, hvilket navn burde ombyttes med det gamle navn Skinnerø. Gaarden har aabenbart i gammel tid været en ø, omflytt av havet, men dette maa dengang ha staat mindst 5 meter høiere end nu. Naar dette fandt sted, eller naar landet steg saa meget, at Skinnerø og Onsø blev landfaste hver paa sin kant, vites ikke, men en ting er sikkert, nemlig at dengang Skinnerø, Onsø, Strømnes og Strømshaug fik navn, da var vandet der, og nu er det

der ikke. Altsaa maa landet være steget, siden det første gang blev bebygget.

Saavidt hr. Bassø. Og da den gamle oberst fornylig avla mig et besøk og samtalen gled ind paa dette emne steg disse optegnelser igjen frem i min erindring. Og dette saa meget lettere som det viste sig at Bassø hadde bevaret en usvækket interesse for dette interessante spørsmaal. Og det er længe nu siden han som løitnant bragte fra ler ved jernbanelinjen 30 fot over havet i Raade en interessant samling molluskskaller ind til universitetssamlingen.

Det var fremfor alt østers, okseskjæl og strandsnegl og endel andre av samme selskap, som viste at man hadde for sig en grundtvandsavsætning fra en varm tid. Men blandt de nævnte skjæl var ogsaa iblandet nogen av de store, arktiske tallerkenmuslinger, der viste paa den maate at der maatte ha fundet sted en utvaskning fra ældre underliggende ler. Og vi faar dermed grundtrækkene i jordbundens utviklingshistorie i Raade. Et vigtig bidrag. Og tilknyttet dette staar ogsaa det fund Bassø bragte mig i 1906 fra Oksenøen og som jeg har beskrevet i »Extrabladet« for 20de april 1922. Og Bassø har ogsaa bragt mig andre fund som jeg endnu ikke har beskrevet og som sammen med det anførte viser at han har tat sin opgave alvorlig, den opgave at bringe rede i spørsmaalet om sin fødeegns hævningsforhold.

Og naar Bassø nu med hensyn til hævningen i omegnen av Raade station er kommet til det resultat at denne beløper sig til ca. 6 meter siden den jernbrukende befolknings indvandring fandt sted saa skulde man faa en stigning av landet paa omtrent 3 meter pr. tusen aar. Eller med den hævning som han ovenfor angav ca. 5 meter for det samme tidsrum skulde vi faa omtrent 2½ meter pr. tusen aar.

Vi vil ta et andet eksempel. I 1839 blev der anbragt en række vandstandsmerker langs Norges sydlige kyst, deriblandt ogsaa ved Moss og Fredrikshald. Eftersyn blev foretat i 1865 og 1890. Ved Fredrikshald har der vist sig en saadan uregelmæssighet at vi foreløbig er nødt til at sætte dette merke ut av betragtning. Ved Moss viste der sig fra 1839—1865 en stigning av 5 cm. Men det er at beklage at merket her senere ikke har været at finde igjen. Men hvis

vi kunde lægge iagttagelsen 1839—65 til grund saa vilde vi for de sidste par tusen aar faa en stigning paa ca. 4 meter. Men hvis vi tar Tønsbergs 7 cm. for det samme tidsrum faar vi paa samme maate en hævning av ca. 5½ meter. Overensstemmelsen er saaledes ikke saa værst.

Ut fra det nu vundne grundlag vil vi forsøke at følge tanken og utviklingen et stykke længer tilbake gjennem den svundne tid. Gaar vi nemlig ut fra den sidst anførte stigningsværdi saa faar vi for det av mig opstillede *Ostrea-niveau* aarstallet 8000 før nutiden, for *Trivia-niveauet* 17 tusen aar og for *Tapes-niveauet* 25½ tusen aar. Mange vil kanske synes at disse tal er noget høie, og i flere henseender bryter de ogsaa med tilvante forestillinger. Men vi vil gaa lidt videre og faar da f. eks. for *Mytilus-niveauets* høidepunkt ca. 80 tusen aar. Dette er varmetiden mellem den sidste store istid og den efterfølgende *Portlandia-niveauets* sidste mindre istid.

For begyndelsen av den nævnte varmetid beregnede jeg ut fra et helt andet utgangspunkt ved en tidligere anledning (»Naturen« 1916, side 224—225) aarstallet 96 000, ved en beregningsmaate, som selv den med de arktiske forhold ganske godt fortrolige forsker, docent Hoel, »synes at ha meget for sig« (Geol. Fören. Förh. Stockholm, B. 38, 1916, side 484). Det var for dette tidspunkt, eller med andre ord *Ratidens* avslutning Axel Blytt i sin tid ved flere forskjellige anledninger og ut fra atter andre forutsætninger end dem jeg har søkt at gjøre gjældende, anga 80 000—100 000 aar før nutiden. Jeg kan ikke negte mig den tilfredsstillelse ved denne anledning i tilknytning hertil at anføre hvad et par nutidsforskere ganske nylig (the American Journal of Science, Ser. 5, Vol. 1, 1921, side 268—278) har uttalt. Det er W. H. Twenhofel og W. H. Conine som efter at ha git en detaljert beskrivelse av terrasserne paa Anticosti og behandlet deres oprindelse og dannelse tillike gir en utsikt over tiden for denne, et resultat som i oversættelse efter anførte sted side 277 ganske kort uttrykkes i følgende: »tiden for dannelsen av de treogtyve terrasser vilde ikke ha fordret som et maksimum over 70 000 aar. Dette nærmer sig den tidsværdi som er forløpet siden istiden«.

Gjenkalder vi saa i erindringen at *Portlandia-niveauets* (den sidste istids) maksimum efter min foran anstillede beregningsmaate ligger 74½ aartusen før nutiden, følgelig avslutningen betydelig mindre, saa ser vi at overensstemmelsen med de amerikanske forhold blir meget stor. Og en ting som vi maa lægge særlig vegt paa er, at disse mange forskjellige til omtrent samme resultat førende beregninger er foretat ut fra ganske forskjellige og tildels forskjelligartede forutsætninger.

Overensstemmelsen er igrunden for stor til at være blot og bart en tilfældighet.

Det kunde i denne forbindelse ha været interessant nok at følge denne tankeutvikling endnu et stykke vei, men det faar ialfald henstaa til en senere leilighet. Men en ting haaper jeg selv denne lille fremstilling har vist, nemlig at spørsmaalet om landets stigning endnu indebærer i sig mange interessante enkeltheter.

Lysterfiske i forhistorisk tid.

Av Jan Petersen.

Det er ikke av de store opdagelser som her skal meddeles, det er bare en av de smaa glæder som den arkeologiske videnskap av og til kan bringe sine dyrkere, et litet bidrag til belysning av de gamle nordmænds liv oppe i vore østlandske dalfører helt tilbake til det man kalder »den graa oldtid«.

Det hændte sig forleden dag at der fra gaarden *Huset* i *Lesje* i Gudbrandsdalen kom ind til Universitetets Oldsaksamling 3 underlige jernredskaper som oldsaksamlingens tegner, fru Sofie Krafft, straks gav den forløsende forklaring paa, nemlig at de tilsammen dannet et lysterredskap. De skulde sammenstilles paa den maate som tegningen *fig. 1* angir. Og dette hørtes meget rimelig ut. Efter utseendet at dømme gjør disse stykker ingenlunde noget særlig gammelt indtryk; de synes ihvertfald ikke at kunne være fra forhistorisk

tid. De blev fundet ca. 1 m. dypt, men ellers var der vist ikke noget særlig at bemerke ved fundomstændighetene.

Men ved at se disse kom jeg til at tænke paa 2 underlige smaa jernredskaper fra ældre jernalder som kom ind til oldsaksamlingen i 1917 og var fundet paa gaarden *Mosenden* ogsaa i *Lesje* sammen med en spydspids, en kniv og 17 pile-

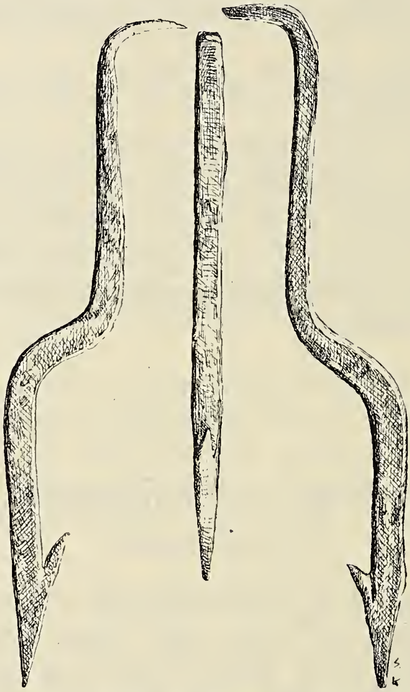


Fig. 1. Huset, Lesje, Gudbrandsdalen. ($^1/_2$ nat. st.).

spidser av jern[1]). Sakene har utpræget glødeskal og blev fundet under borttagelse av sten fra en stor røis. Fundet dateres ved hjælp av pilespidsene, som er av typen Rygh: Norske Oldsager fig. 540, som av professor Shetelig dateres til 5te aarh. e. Kr. Her har da særlig interesse de to spinkle jernredskaper *(fig. 2)*, som, da de kom ind, ganske naturlig blev anset for at være nøkler. De synes at ha været ganske ens; den ene er avbrukket og mangler sin ytterste del, den

[1]) Oldtiden, b. VIII, s. 199—200, nr. 28.

anden er derimot temmelig hel og har i sin ene ende en liten mothake, som her dog er litt defekt. Dette sidste stykke svarer i sin form ganske til stykkene fra Huset, bare at de sidste er saa meget grovere og større.

Ved nærmere undersøkelse er jeg saa blit opmerksom paa yderligere 2 daterbare fund med samme slags redskaper, som synes at maatte bestyrke min antagelse at disse »nøkler« i virkeligheten er deler av et lysterredskap. — Det første er beskrevet i Fortidsforeningens Aarsberetning for 1874, s. 77,

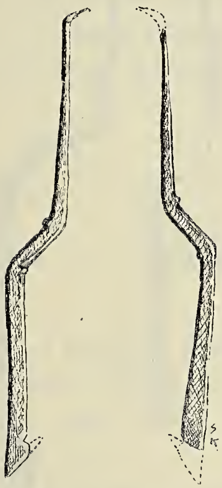


Fig. 2. Mosenden, Lesje, Gudbrandsdalen. (1/2 nat. st.).

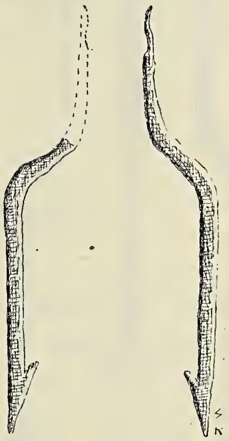


Fig. 3. Fristad, V. Slidre, Valdres. (1/2 nat. st.).

nr. 104, og er fra *Fristad* i *V. Slidre* i Valdres. Fundet bestaar av en spydspids, 8 pilespidser og 2 redskaper av lignende art som de fra Mosenden, bare at her er mothakene helt bevaret *(fig. 3)*. Disse saker blev fundet omtrent 3 fot dypt under en stor sten; pilespidsene er her av samme type som i fundet fra Mosenden. Dette fund skulde altsaa ogsaa kunne dateres til 5te aarh. — Det tredje fund er beskrevet i aarsberetningen for 1869, s. 64—65, nr. 3, og er fra *Størkestad* i *Aal* i Hallingdal. Det bestaar av en hel del redskaper og spydspidser og pilespidser og blev fundet i omtrent en alens dybde under en liten røis uten spor til begravelse; sakene har tydelig glødeskal. Fundet dateres ved

hjælp av vaabnene og beltespænden til 7de aarh. e. Kr. Her er tre jernredskaper, av Rygh her likesom i forrige fund antat for nøkler, som er av samme art som de foregaaende vi har beskrevet og som vel skal sammenstilles omtrent som *fig. 4* viser, og ogsaa har været deler av et spinkelt lysterredskap.

Endnu 2 fund av denslags redskaper er jeg kommet over i Universitetets Oldsaksamling, fund som imidlertid ikke kan

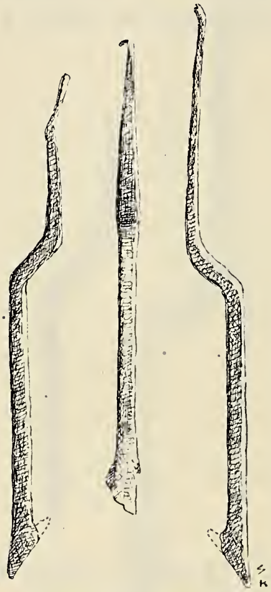


Fig. 4. Størkestad, Aal, Hallingdal. (1/2 nat. st.).

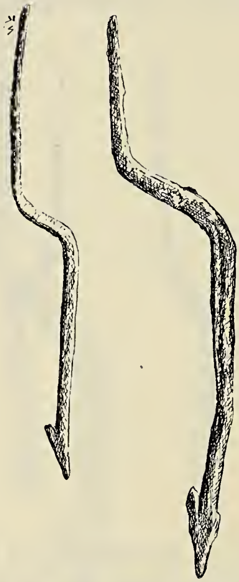


Fig. 5. Handstølen, V. Slidre, Valdres. 1/2 nat. st.

sikkert dateres. Det ene er fra *Handstølen* i *V. Slidre* i Valdres[1]). Her blev i en stenomsat temmelig flat, rund haug fundet de *fig. 5* avbildede redskaper, der som man vil se, er av forskjellig størrelse, og som følgelig rimeligvis maa ha tilhørt 2 forskjellige redskaper. Den største av disse danner likesom et mellemled mellem den sidst fundne store, grove fra Huset og de mindre, spinklere til ældre jernalder daterte fund, uten at det derfor tør uttales noget sikkert om alderen for fundet fra Handstølen. — Det andet av disse

1) Fortidsforeningens Aarsberetning 1890, s. 71, nr. 88.

fund er fra *Kroksrud* i *Norderhov* paa Ringerike[1]) hvor en hel del jernredskaper blev fundet i 2 forskjelige hoper i en ur, og hvor fundet synes at være baade fra ældre og yngre jernalder. Jernredskapene er her av den utpræget spinkle sort.

Jeg tør ikke her uttale mig om hvadslags fiske der har været drevet med disse redskaper; det har vel helst været ørretfiske? Det kunde være av interesse at faa fiskerikyndiges uttalelser herom og likesaa kyndige folks uttalelser om mulig bruk av lysteren i elver og indsjøer i nyere tid. — Men resultatet av mine undersøkelser er ihvertfald blit at det er sandsynlig at lysterredskaper i en eiendommelig liten og spinkel form har været anvendt helt tilbake til 5te aarh. e. Kr.

Bokanmeldelser.

Bernt Lynge: Studies on the Lichen Flora of Norway. 252 s. 8vo. With 13 maps and 5 figures in the text. (Vidensk. Selsk. Skr. I. Mat.-naturv. Kl. 1921. No. 7. Kristiania 1921).

Dr. Bernt Lynge har allerede i tidligere arbeider git en række vigtige bidrag til kundskapen om vort lands lavflora. I den foreliggende store avhandling gir han en oversigt over de i Norge hittil paatrufne busk- og bladlaver, herfra dog undtat familien *Physciaceae,* som han tidligere har behandlet i en særskilt avhandling. Under hver art gjør han utførlig rede for dens her i landet forekommende varieteter og former og gir en detaljert oversigt over hvad vi hittil vet om dens utbredelse i landet. Der mangler endnu meget paa at lavenes utbredelse i Norge er kjendt saa godt som ønskelig kunde være. Neppe nogen anden norsk forsker har dog bidraget saa meget til utforskningen av denne del av vor flora som dr. Lynge selv. Og allerede hvad vi nu vet om lavartenes utbredelse her i landet har git mange resul-

[1]) Fortidsforeningens Aarsberetning 1893, s. 78, nr. 4.

tater av stor generel plantegeografisk interesse. Sit syn paa disse forhold har forf. fremlagt i en plantegeografisk indledning til sit arbeide, men dette avsnit er det overflødig her nærmere at referere da »Naturen«s læsere vil kjende hovedindholdet fra dr. Lynge's artikel »Om lavenes utbredelse i Norge« her i tidsskriftet ifjor.

Paa smaa oversigtlige kartskisser er de kjendte voksesteder for 65 utvalgte arter indtegnet.

I et særskilt kapitel giver forf. en del oplysninger om den økonomiske anvendelse man her i landet gjør av forskjellige laver, særlig den islandske lav *(Cetraria islandica)* og renlaven *(Cladonia alpestris)*, og i et tillægsavsnit gir reninspektør Kristian Nissen en oversigt over de lappiske lav-navne.

Jens Holmboe.

A. Mentz og C. H. Ostenfeld: Billeder af Nordens Flora. *Anden forøgede Udgave.* Hefte 25—29. København 1921—22. (G. E. C. Gads Forlag).

Paany vil jeg faa henlede opmerksomheten paa dette prægtige plancheverk, hvorav siden sidst atter 5 indholdsrike hefter er utkommet (smlg. »Naturen« 1917, s. 319 og 1921, s. 251).

Verket nærmer sig nu sterkt sin slut. Teksten i det sidst utkomne hefte omhandler bregner og kjerringrokker, og det staar da bare tilbake at behandle resten av karkryptogamene.

Det er stillet i utsigt at prisen vil bli forhøiet, naar hele verket foreligger avsluttet. De som vil skaffe sig det vil derfor staa sig paa at bestille det snarest.

Jens Holmboe.

Smaastykker.

Heivegetation. I nyere plantegeografisk literatur tales ofte om »hedevegetation«. Under dette navn sammenfatter man gjerne en række forskjellige »hedesamfund« — plantesamfund som vokser paa næringsfattig, forholdsvis tør jordbund og som især

karakteriseres ved masseoptræden av forskjellige lyngplanter og lignende dvergbusker, men ogsaa av en del nøisomme, for det meste mere eller mindre saftløse, græs, halvgræs og urter. Efter de toneangivende planter taler man om «lyngheder«, »græsheder«, o. s. v.

Navnet »hede« er overført paa disse plantesamfund fra landskapsformen hede, som er saa utbredt over store deler av Nord- og Mellemeuropas lavlandsstrøk, og som særlig utmerker sig ved en saadan plantevekst. Navnet er dansk. I svensk literatur kaldes disse samfund »hedar«, i tysk »Heiden«, i engelsk »heaths«. Ogsaa i norsk plantegeografisk literatur er navnet »hede« blit brukt om hithørende plantesamfund. Men de norske forfattere som har brukt det, har sikkert hat en følelse av at ordet ikke hører hjemme i vort sprog og har alene brukt det i mangel av et virkelig norsk ord. Ialfald har jeg selv følt det saa. Og i sin omtale av »lyngheden« paa Froøerne siger dr. Rolf Nordhagen: »Dette navn klinger svært daarlig paa norsk, men da det vanskelig kan oversættes paa nogen tilfredsstillende maate, har jeg fundet det rigtigst allikevel at anvende det her« (Kgl. n. vid. selsk. skr. 1916, nr. 7, s. 28).

Imidlertid tror jeg vi allikevel kan komme over denne vanskelighet.

Som betegnelse for et skogbart, mere eller mindre høitliggende, bakket terræng bruker vi i norsk riksmaal ordet *hei* (i landsmaal *heid)*. Dette er ganske det samme ord som det danske hede (smlgn. f. eks. Ivar Aasen samt Falk og Torp). Likesom hede betegner ogsaa hei først og fremst en landskapsform. Forskjellen mellem de landskaper, som paa dansk betegnes med ordet hede og paa norsk med ordet hei, er væsentlig av orografisk natur og er et uttryk for motsætningen mellem dansk og norsk natur idetheletat. Hvad plantevexten angaar er der ingen væsensforskjel mellem en dansk hede og en norsk hei. Stort set er det i begge landskapsformer de samme plantesamfund som spiller hovedrollen, og for begge er mangelen paa skog et like fremtrædende træk.

Likesaa vel som ordet hede (hed, Heide, heath) fra at betegne en landskapstype kan overføres som navn paa de vegetationstyper som særlig utmerker et saadant landskap, maa ordet hei kunne brukes paa samme maate. Jeg foreslaar derfor at vi i norsk literatur skriver: *heivegetation, heisamfund, lynghei, græshei,* o. s. v. for at betegne de samme plantegeografiske begreper som de der betegnes med de tilsvarende sammensætninger i dansk, svensk, tysk og andre sprog.

En utførlig etymologisk utredning av det tyske »Heide« har F. Graebner git i sin bror P. Graebner's verk »Die Heide Norddeutschlands« (Leipzig 1901). Hvad etymologien angaar

kan ogsaa henvises til Hjalmar Falk og Alf Torp's »Etymologisk ordbog om det norske og det danske sprog« (Kristiania 1903) og til den sidstnævnte forfatters »Ny-norsk etymologisk ordbok« (Kristiania 1919).

Jens Holmboe.

En underlig redeplads, brukt gjennem mange aar. I Collett's »Norges Fugle« (bd. I, s. 264) heter det om den graa fluesnapper (*Muscicapa striata* Pall.): »Neppe nogen anden indenlandsk fugl anbringer redet paa saa forskjelligartede steder.« Bl. a. nævnes her en række eksempler paa at den har valgt sin redeplads »i alle slags huller i mure eller paa bygninger«, ja selv »i en blomsterpotte i entreen paa et landsted« og »i den ydre vinduskarm til en dagligstue i Kristiania«.

Den redeplads jeg her vil fortælle om er rigtignok i sig selv ikke mere overraskende end de netop nævnte. Men som et nyt moment kommer til at fuglene har bygget rede paa samme sted gjennem en lang række av aar. En kort beretning derom kan derfor allikevel ha sin interesse.

Som gut bodde jeg paa Rotvold sindssykeasyl ved Trondhjem, hvor min far dengang var læge. I asylets park er der en underjordisk proviantkjelder, hvis indgang utgjøres av en bred dobbelt port med 4 massive jernhængsler fæstet i smaa nischer i murvæggen. Gjennem en række aar, i anden halvdel av 1880-aarene og begyndelsen av 1890-aarene, hadde et par av den graa fluesnapper bygget rede i en av de nævnte smaa mur-nischer, saavidt jeg husker altid i den samme nische. Stedet var noksaa befærdet og redepladsen iøinefaldende, saa det desværre ofte hændte at folk i kaathet eller uforstand ødela redet. Men fuglene lot sig ikke anfegte derav. Gang paa gang utbedret de redet og begyndte egglægningen paany. At det iethvertfald endel aar lykkedes dem at faa sine unger flyvefærdige, husker jeg ganske bestemt. Efter hvad min far har fortalt hadde fuglene rede her allerede før den tid jeg selv kan huske.

Asylets kjøkkenpersonale hadde undertiden erinde i kjelderen og maatte, naar de skulde derned, aapne indgangsporten Det kunde da ikke godt undgaaes at redet blev mere eller mindre forstyrret, men dette lot ikke til at genere fuglene. Ialfald ved enkelte anledninger, naar portene maatte aapnes helt, løftet kjøkkenfolkene hele redet forsigtig tilside og anbragte det igjen paa sin plads, naar de hadde utrettet sit erinde. Ogsaa dette fandt fuglene sig i og fortsatte rugningen som om intet var hændt.

Enkelte aar kunde de bli helt borte, men efter et aar eller to vendte de saa igjen tilbake til den gamle redeplads.

I begyndelsen av 1894 forlot jeg Rotvold og har senere bare nogen faa ganger, tildels med adskillige aars mellemrum,

været der igjen paa korte besøk. Fluesnapperredet har jeg ikke selv senere hat anledning til at se.

Men nylig fortalte direktør O. G. Sollied, som fra 1912 til 1920 var asylets direktør, at den graa fluesnapper endnu i hans direktørtid paa Rotvold, ialfald enkelte aar og saa sent som omkring 1918, hadde rede nøiagtig paa det samme sted.

Gjennem et tidsrum av mindst ca. 30 aar har altsaa denne fugl aar efter aar, omend med kortere eller længere avbrytelser, benyttet den samme redeplads, som skulde synes at være noksaa litet indbydende og hvor de saa ofte er blit forstyrret.

Jeg vet ikke hvor gammel en fluesnapper kan bli, men at det skulde være det samme fuglepar som har hækket her alle disse aar maa vel ansees helt utelukket. Snarere kunde man kanske tænke sig at generation efter generation av fuglene er vendt tilbake og har bygget rede paa den plads hvor de selv er blit klækket ut. Andet end en ubevist formodning kan jo selvfølgelig ikke dette bli. At helt fremmede fugle gang paa gang skulde vælge sig netop denne redeplads synes imidlertid litet rimelig. Men iethvertfald er tilfældet eiendommelig og vidner om en paafaldende standhaftighet hos disse smaa fugle!

Jens Holmboe.

Nedbørmaalingen i Bergen. Jeg antar der er mange som følger med i meddelelsene om regnmængden de forskjellige maaneder; for os geografilærere i gymnasiet er det likefrem nødvendig, og det hører med til elevenes arbeide ogsaa. Men hvad oplever vi hvert aar? At angivelsene varierer i de forskjellige aviser, og varierer slet ikke saa litet. »Naturen« fortæller at vi hadde 3193 mm. i 1921, samtidig som vi et andet sted læser at det var 2726 mm. — og det er jo en temmelig stor forskjel, mere end Kristiania samlede nedbør i aaret. Her er selvfølgelig ingen feil, det er vel bare det at oplysningene søkes fra forskjellige maalestationer i Bergen (der er jo 4?), men resultatet blir noksaa uforstaaelig og temmelig uvidenskabelig, for ikke at si ubrukelig. I én lærebok opføres ét tal, i en anden et helt andet, og begge paastaaes at være det rette.

Kunde ikke »Naturen« faa istand en ordning, hvorved man undgik den usikkerhet i oplysningene?

G. S.

Grunden til uoverensstemmelsen i de opgivne nedbørhøider for Bergen er, som antat, at tallene gjælder forskjellige steder. Opgaven i »Naturen« gjælder Pleiestiftelsen nr. 1 (Kalfaret), den anden opgave Fredriksberg. Jeg kan være enig med hr. G. S. i at der, særlig for et saa variabelt element som nedbøren, bør tilføies en nøiagtigere stedsbetegnelse. Naar dette ikke er blit

gjort i »Naturen«, saa er grunden den at tabellene i »Naturen« danner en homogen række fra den tid da Pleiestiftelsen var den eneste meteorologiske station i Bergen. Pleiestiftelsen har saaledes den længste homogene observationsrække i Bergen og maa fremdeles betragtes som normalstationen, hvad temperatur og nedbør angaar. Den maa vistnok ogsaa antages at repræsentere gjennemsnitsforholdene bedre end Fredriksberg. Foruten paa de to nævnte stationer er nedbøren i endel aar ogsaa blit maalt paa følgende stationer: Fjeldveien (skogplanter Fagerbakkens hus) 1900—1920, Fløistuen 1900—1917, Isdalen (krutthuset) 1900—1920 og Tarlebø 1900—1920. Paa grundlag av de utførte maalinger er der beregnet følgende normaler for perioden 1876—1905:

	Fredrbg.	Pleiest.	Fjeldv.	Fløist.	Isdalen	Tarlebø
H. o. h.	43 m.	20 m.	180 m.	300 m.	78 m.	283 m.
	1730 mm.	2040 mm.	2010 mm.	2070 mm.	2180 mm.	2300 mm.

Som man ser varierer nedbørhøiden temmelig meget, som almindelig i kuperet terræng. De vigtigste faktorer er det omliggende terrængs konfiguration og orientering i forhold til de nedbørrikeste vinde. Stationene paa og under Fløifjeldets bratte vestskraaning har meget større nedbørhøide end det i større avstand liggende Fredriksberg. Den største mængde har Tarlebø i bunden av den mot SV. aapne Isdal. De fugtige vinde presses her tilveirs mot de høie fjelde og maa slippe sin fugtighet ned over Tarlebøskraaningen.

Lignende forhold har man ogsaa ved Kristiania, hvor Bjørnholt, som ligger omtrent 15 km. nordenfor og i en høide av 360 m. o. h. har omtrent 540 mm. mere, d. v. s. næsten dobbelt saa meget som det astronomiske observatorium, Kristianias normalstation.

Det omraade en station kan repræsentere er saaledes forholdsvis begrænset for nedbørens vedkommende[1]).

Kristen Irgens.

---

[1]) Observationene i de regelmæssige maanedstabeller i »Naturen« refererer sig til følgende nærmere betegnede stationer: Bodø (Telegrafstationen), Trondhjem (Bispehaugens skole), Bergen (Pleiestiftelsen), Oksø, Dalen (Vistad, Mo i Telemarken), Kristiania (Det astronomiske observatorium), Lillehammer (Telegrafstationen), Dovre (Dombaas).

Tromsø museum.

Første-konservatorposten er ledig for en zoolog eller botaniker. Lønnen er kr. 5000.00 med 6 alderstillegg à kr. 500.00 efter 3, 6, 9, 12, 15 og 18 års tjenstetid samt eventuelt statens dyrtidstillegg. Han har plikt til å gjøre innskudd i statens pensionskasse. 3 måneders gjensidig opsigelsesfrist.

Ansøkninger med attester sendes museets styre, adr. lektor Grønlie, innen 31te juli.

Tromsø, 26de mai 1922.

(H. O. 8970).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1922.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1921 utgjør ca. 2000 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har opstillet følgende prisopgaver:

1) „Jordfugtighetens indflydelse paa spiringen hos frø av vore vigtigste kulturvekster“.
Indleveringsfrist inden utgangen av 1922. Belønning kr. 500.00

2) „Undersøkelser av forskjellige sandjordarter, deres egenskaper og anvendelse“.
Indleveringsfrist inden utgangen av 1923. Belønning kr. 1000.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 7—8 46de aargang - 1922 Juli—august

INDHOLD

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1922
NATIONAL MUSEUM

O. SOLBERG: Carl Lumholtz 193
JENS HOLMBOE: Hugo Wilhelm Conwentz 202
O. NORDGAARD: Nogen minder fra den biologiske station ved Puddefjorden 206
CARL DONS: Litt om store trær i Nord-Norge 220
JAN PETERSEN: Et besøk ved kleberstensbruddet paa Folvelsæter ... 236
A. MAGELSSEN: Maanedlige sol- og temperaturperioder 240
BOKANMELDELSER: Rolf Nordhagen: Kalktufstudier i Gudbrandsdalen (Jens Holmboe). — Hartmans handbok i Skandinaviens flora (Jens Holmboe) 252
SMAASTYKKER: C. D.: En eiendommelig konkretion 256

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1922 sin 46de aargang (5te rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske-kilder.

NATUREN

har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe,* under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann,* prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*

Carl Lumholtz.

Av **O. Solberg.**

Hos dem, der nogengang saa den spænstige mand med det vakre ansigt, brunet i tropernes glød, og hørte hans klangfulde røst fortælle om eventyrlige oplevelser, hos dem vil navnet vække minder. Endnu mere hos dem, der har fulgt ham i hvad han skrev. Det kunde hænde, at han efter aarelange fravær fra hjemlandet ikke fandt sig helt tilrette i sit morsmaal, naar han stod overfor en stor kreds av tilhørere. Men i sine bøker er han sig selv, utvungen i sit eget elskværdige, rolige lune.

Opdagelsesreisende — ja, han var en opdagelsesreisende med gaver for sin gjerning som faa. Allerede den lange række av nye artsbetegnelser, som hans studier i vildmarken har skjænket faglitteraturen, vidner klart om, at hans skridt ledes av pionerens længsel mot det ukjendte. Men grundtonen i hans væsen træffes vel bedre, naar det siges, at han var en naturdyrker. Det var han alle sine dage. Og intet gjorde ham meddelsom i samme grad som naturindtryk. »Naar den tropiske sol med sit fulde, klare dagslys rinder over kratskovens dugdryppende trær, medens den australiske paradisfugl ordner sine pragtfulde fjære i dens første straaler, og hele naturen vaagner til et liv, som kan tænkes, men ikke beskrives, er man kun bedrøvet over at være alene om at beundre al denne skjønhed«. Saa lød hans avskedshilsen til Herbert river i den hete nordaustralske dsjungel efter maaneders savn og anstrengelser blandt egnens ugjestfrie sorte. Stemning og farve la sig over hans ord, naar han kunde tegne et landskap eller et skoginteriør, som tiltalte hans sind. Sierra Madres tindrende vinterdag, den amerikanske ørkens sælsomme verden lever under hans pen.

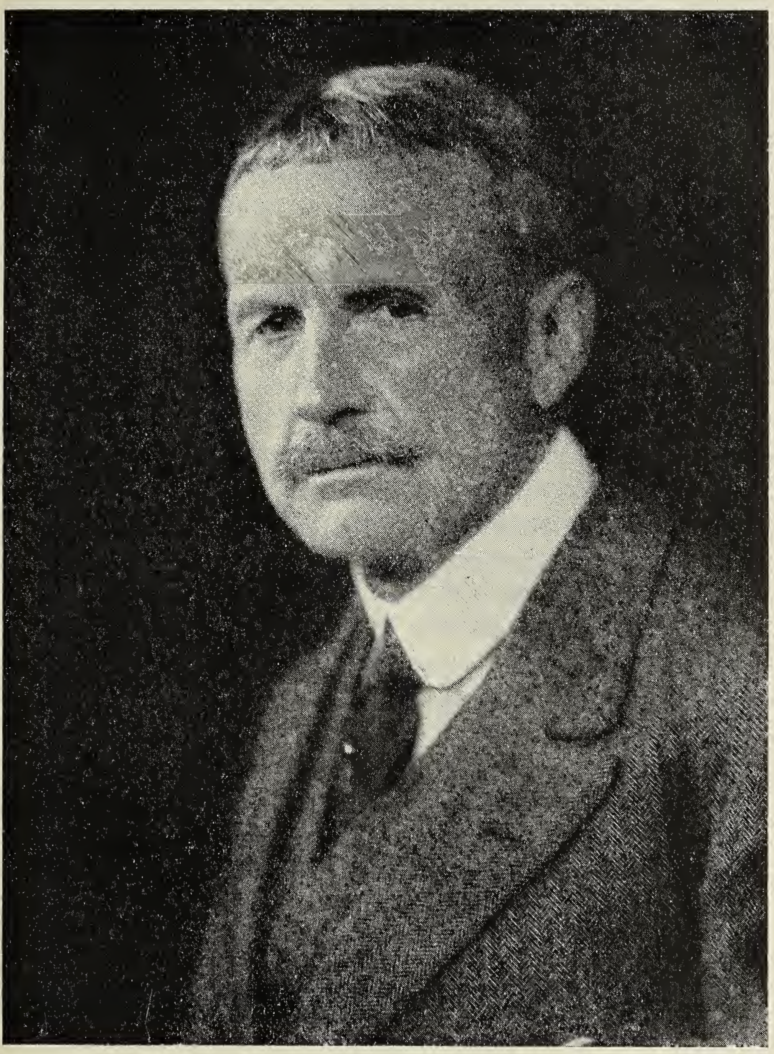
Carl Lumholtz blev født i Faaberg 1851, og den første og roligste del av hans bevægede liv er knyttet til denne bygd og Lillehammer. Han vokste saaledes op i et av Østlandets vakreste strøk. I en liten autobiografisk skisse, som han for ikke længe siden efter opfordring utarbeidet for et amerikansk tidsskrift, gir han os et indblik i sin barndoms og ungdoms interesser, som de utformedes i disse omgivelser. Den uhindrede adgang til at færdes i mark og skog, vakte tidlig hans glæde ved at iagtta dyreliv og vekstliv. Hans fritid var viet denne beskjæftigelse. Men han fandt liten forstaaelse for sit sværmeri hos sine nærmeste. Og skolen hadde dengang neppe øie for det tiltrækkende, endsi for det nyttige ved naturvidenskabelige sysler. Ogsaa universitetsstudierne tok, i hvertfald efter andeneksamen, nødtvungent en anden og nøktern retning.

Maalet var nemlig teologisk embedseksamen. Hans far, en dygtig officer, men i hele sit livssyn av den gamle skole, følte sky for det irregulære i sønnens eget ønske om valg av fremtid og holdt paa embedsveien. Denne hadde imidlertid litet av tillokkelser for den unge student, især den, der fører til prestevirksomhet. Han betænkte sig ogsaa, tok en tid ut som huslærer, men føiet sig omsider og fuldførte sine studier. Det var ham i denne tid en trøst, at en naturforsker som Michael Sars hadde været prest.

Heldigvis — det er berettiget at se saken slik i denne forbindelse — efterfulgtes det anstrengende eksamenssemester av en nervøs kollaps, som saa at si tvang Lumholtz bort fra den alfarvei, studierne anviste ham. Hensyn til helbreden trak ham atter ut paa ensomme stier, ut i den fri natur, og med fornyet iver kastet han sig over zoologien, som efterhaanden tok al hans interesse fangen.

Han kom derved i berøring med Robert Collett, ogsaa en vindende entusiast i sit fag, og samarbeidet mellem dem blev avgjørende for Lumholtz, forsaavidt som det medførte, at han rev sig helt løs fra teologien. Det var intet mindre end befrielsen, som vinket, da Collett foreslog at Lumholtz skulde reise til Australien og foreta indsamlinger for de naturhistoriske universitetsmuseer.

Dermed var hans bane utstukket, hans liv fik den eien-



Carl Lumholtz

dommelige linje, som siden ikke blev brudt. Aldrig lot han sig binde av fast ansættelse. Han ophørte vistnok ikke nogensinde — saa sa han ogsaa selv — at føle sig som norsk, og saa han paa sin vei stykker av frisk, frodig natur, faldt der ham saa let i pennen billeder, som han hentet fra sine erindringer om sommeren paa fjeldet i sit hjemland, naar han vilde understreke, hvad han følte, ved en sammenligning. At hans mor levet, til han selv begyndte at ældes, og ventet paa hans besøk i hjemmet paa Lillehammer med aarvisse mellemrum, var dog uten tvil det, som sterkest knyttet ham til Norge. For den store verden blev efterhaanden hans fædreland. Amerika, Staterne, New York holdt han kanske mest av, der arbeidet han bedst.

Etsteds gripes han nok slik av motsætningen mellem livet under aapen himmel, langt fra civilisationen, og den indestængte bytilværelse, at han utbryder: for enhver pris ikke New York! Det var en kveldstund nede ved den mexikanske grænse i de forlatte egne nord for den kaliforniske golf; han var kommet bort fra sine følgesvende, to indianere, og hadde sat sig for at hvile paa en arroyoskraaning.

Ørkenens korte vaar med dens overvældende blomsterfylde hadde kastet sine farver over det ellers graa, strittende krat, chuparoser og encelier skinnet i rødt og gult fra tusener av blomster. Rimelig nok, at omgivelserne gjorde indtryk paa ham. »Jeg synes ørkenen straaler av oplivende velvilje«, sier han; »dens herlige luft og gavmilde solskin, dens haardføre, sundt utseende planter og trær med sin rigdom av blomster indgir mot. En føler sig i overensstemmelse med naturen, og den store stilhet gjør saa godt. Kunde jeg utse mig et sted, hvor jeg helst vilde dø, maatte mit valg falde paa slikt et sted. Jeg haaper i det mindste, at det ikke maa bli min skjæbne at gaa bort i New York, hvor jeg let kunde bli balsamert, før jeg var død, og hvor det koster saa meget at dø, at det kunde hænde, jeg ikke efterlot mig nok til at bestride utgifterne ved en begravelse med«.

Det skulde netop komme omtrent saadan, som han i dette ensomme øieblik ikke ønsket sig det. Men jeg tror allikevel, at hans utbrud blev baaret frem av en flygtig stemning. Han skyldte New York uendelig meget, av hans forbindelse med denne by spiret det værdifuldeste i hans virksomhet, der fandt han støtte og forstaaelse for sit arbeide og mange venner.

En eneste gang rakte han haanden frem til en anden kant, han vilde gjerne hjem. Og her hadde man jo dengang feiret ham med gyldne ord. Men nei, ingen rakte ham sin haand igjen.

Man har villet føre hans sidste levninger hjem. Mon han dog ikke for altid bør faa hvile ved Saranac lake i de skjønne Adirondacks, ikke langt fra det sted, hvor man forstod ham bedst.

I begyndelsen av 80-aarene var universitetsmuseerne likesaalitt som nu saa vel avlagt, at de kunde tillate sig at bekoste ekspeditioner til oversjøiske land. Det var et gunstig tilfælde og privates offervilje, som gav foranledningen til Lumholtz' første reise. De norskfødte brødre Archer, der var eiere av omfattende landeiendomme under vendekredsen nord for Brisbane, hadde henledet opmerksomheten paa den adgang til at studere Central-Queenslands egenartede dyreliv, der frembød sig ved et ophold paa deres stationer. Det er fortrinsvis denne omstændighet som bevirket, at færden gik til Australien. Et helt aar opholdt Lumholtz sig som følge derav som brødrene Archers gjest paa en farm optat av indsamlingsarbeide. Vinteren 1881 drog han saa vestover til det mindre utforskede Vest-Queensland.

I de tørre kratskoge hinsides fjeldene var der imidlertid ikke en saadan variation i de faunistiske former, at Lumholtz vilde slaa sig til ro med de indtil da vundne resultater.

Det følgende aar finder vi ham derfor i kystdistriktet betydelig længer mot nord, ved Herbert river under ca. 18° s. br., hvor kolonisationen dengang befandt sig paa sit første stadium. For en zoolog var dette strøk et langt rikere arbeidsfelt end Central-Queensland, og han forstod at utnytte dets muligheter paa den usedvanlige maate, at han gav sig i lag med de sorte, tok dypt ind i bush'en alene med australnegre. Han blev i mangt avhængig av dem og slet ondt, men drog til gjengjæld en uanet fordel av deres selskap, ikke bare derved, at han blev fortrolig med deres primitive skikke og sedvaner, som han kunde iagtta paa nært hold, men ogsaa derved, at han kunde øse kundskap av de indfødtes intime kjendskap til egnens dyreliv. I næsten et aar streifet han om

med sine sorte hjælpere og gjorde en række av opdagelser, der for altid sikrer ham et navn som zoolog. Blandt de nye former, han fandt, var trækænguruen *(Dendrolagus Lumholtzii)* samt tre andre pattedyr.

Hos os er det ikke ualmindelig at høre Lumholtz bedømt efter resultaterne av denne reise til Australien, saaledes som han har fremlagt dem i sit noget sensationelt anstrøkne verk »Blandt Menneskeædere«. Men man kjender Lumholtz kun halvt efter læsningen av denne bok. Han fremtræer vel allerede her som en indtagende forfatter med en iøinefaldende evne til at karakterisere og til at gi selv en sterkt skematisk karakteristik liv. Han minder undertiden ikke litet om Alfred Wallace, den bekjendte engelske naturforsker, av hvem han vistnok ogsaa har været paavirket. Men ellers er Lumholtz' australske reise og boken om den bare en indledning og en overgang til hans efterfølgende forskerliv. I denne reiseberetning er desuten hans personlige iagttagelser saa gjennemvævet med studier av australske forfattere, at det ikke er mulig at skjelne skarpt imellem dem.

Nogen tid efter sin tilbakekomst til Europa var han optat med at bearbeide sit store materiale, i 1889 blev et resumé av hans resultater fremlagt paa geografkongressen i Paris, hvor dog Nansen's skifærd over Grønland, som ogsaa indgik i forhandlingerne paa denne kongres, vakte større opmerksomhet.

I Paris var interessen for amerikanistiken netop dengang skudt sterkt i forgrunden, navnlig hadde mexikansk arkæologi og etnografi meget dygtige repræsentanter. Det er derfor trolig nok, at Lumholtz her fik øiet op for det utal av problemer, som den mexikanistiske forskning stillet. Allerede hans ophold i Queensland hadde godtgjort hans sjeldne evne til at omgaaes indfødte. Og litt efter litt i disse aar før 1890, der var delt mellem Norge, Frankrige og England, taper zoologien en stor del av sin betydning for ham for at gi plads for en voksende interesse for studiet av fremmede, helst primitive folks livsformer.

I 1890 antok endelig hans videre planer fast form. Et ophold i de forenede stater bragte ham i berøring med en række formaaende mænd, saaledes ogsaa lederne av New

York's store American Museum of Natural History, som da var ifærd med en reorganisation av sin etnografiske avdeling.

Til virkeliggjørelsen av sit omfangsrike program trængte museets styre mænd med specielle betingelser for arbeide i marken, og man laante derfor Lumholtz villig øre, da han foreslog en stort anlagt undersøkelse av de mindst kjendte dele av Mexiko. Der var mangt, som kunde øve sin tiltrækning i det nordlige Mexikos fjeldtrakter. Apacherbanderne, som før hadde gjort det utrygt at færdes i Sierra Madre mellem Sonora og Chihuahua, var nu for den største del indesperret i reservationer, og de vidder, de før hadde været alene om at gjennemstreife, henlaa øde og uutforsket; ogsaa for mexikanerne var disse strøk jomfruelig land. Hvad kunde ikke der gjøres for opdagelser. —

Det, som mest fængslet Lumholtz, var cliff-dweller-problemet, spørsmalet om sammenhængen mellem sydvestens gamle huleboerkultur — for at bruke en almindelig, men ikke helt træffende betegnelse — og nutidens indianerbefolkning i de samme egne. Der var i hvert fald en mulighet for, at spørsmaalet kunde finde sin besvarelse i Sierra Madres hemmelighetsfulde dale, hvor der godt kunde leve stammer, man endnu ikke kjendte. Ogsaa andet lokket, bl. a. spansketidens forsvundne miner, som rygtet tillagde fabelagtige rigdomme og som virkelig øvet sin tiltrækning, ikke saa meget i de første aar, som til enkelte tider siden. Men det hører ikke hit.

New Yorker-museets aarsberetninger efter 1890 indeholder adskillige oplysninger om forholdet mellem Lumholtz og museet, for hvilket han senerehen reiste gjennem mange aar. Museets velyndere blev ogsaa hans, man finder blandt dem navne som Pierpont Morgan, Cornelius Vanderbilt, Henry Villard, Austin Corbin og andre, og allerede 1893 melder en kort note fra styret, at de bedste autoriteter holder de indtil da opnaadde resultater for at være av stor videnskabelig værdi.

Endda hadde Lumholtz dog ikke utrettet noget av det, som egentlig har sat præg paa hans gjentagne ophold i Mexiko. Med en stor ekspedition hadde han tat fat vestenfor Sierra Madre i Sonora og hadde spildt megen tid paa det uveisomme terræn mellem fjeldene. Istedetfor interessante

ruinbyer og ukjendte stammer fandt han et fuldstændig ubebodd skogsland, fattig selv paa minder efter tidligere bebyggelse. Først mellem de vestligste kjeder, i koloniserte strøk av Chihuahua, gjordes fund av betydning, navnlig ved gravninger i den store ruingruppe Casas Grandes.

Det omfattende og bekostelige apparat, han hadde betjent sig av paa denne første ekspedition, var i virkeligheten ogsaa utjenlig for hans specielle etnografiske formaal, og snart ser vi ham skille sig av med sin stab av videnskabelige medarbeidere og sin komplicerte utrustning for at kunne færdes alene med indfødte ledsagere blandt Sierra Madres indianske beboere. Tarahumarerne, nutidens huleboere, som han kalder dem — et offer til publikum — var den første stamme, han valgte at slaa sig ned hos. Siden avsøkte han systematisk hele det vestlige fjeldland til søndenfor Mexikos hovedstad. Og nu var han paanyt den heldige pioner, der gjorde en lang række av tildels glimrende etnografiske opdagelser.

Av størst vigtighet er hans ophold blandt de smaa stammer Huichol og Cora i Sierra de Nayarit, hvor han forefandt en før upaaagtet gammel og oprindelig indiansk religionsform merkelig litet paavirket av det spansk-mexikanske naboskap. Det lyktes ham ved sine iagttagelser hos disse folk at sammenknytte den førkolumbiske kultur i Mexiko navnlig med den indianske kultur, man i vor tid har kunnet studere i enkeltheter i den sydvestlige del av staterne. Om Huichol og Cora handler ogsaa hovedsagelig Lumholtz' rent fagvidenskabelige skrifter paa etnografisk omraade.

I mange aar holdt disse undersøkelser ham fast. Som deres avslutning kan man betragte en ekspedition, der 1909—1910 hadde ørken- og steppeomraadet øst for den nordlige del av den kaliforniske bugt til operationsfelt. Atter reiste han alene blandt indfødte, med papagoindianere som veivisere og hjælpere, og frugten av hans forskninger var en række iagttagelser av den forsvindende egenkultur hos strøkets faa indfødte beboere samt en ikke uvæsentlig berikelse av det kartografiske kjendskap til Sonoraørkenen.

Vil man lære Lumholtz at kjende som reisende og forsker, som forfatter og menneske, maa man søke til hans beretninger fra denne mexikanske periode. »Unknown Mexico«

og »New Trails in Mexico« gir ikke bare i en sum lange aars forskninger, de kaster ogsaa lys over en eiendommelig personlighet. Det første verk er det betydeligste, det sidste staar for mig som det smukkeste, der er kommet fra hans haand.

Det er faldt i min lod at stifte bekjendtskap med en stor del av den omfangsrike litteratur om det nordamerikanske Sydvesten. Mangen øvet pen har varieret over det farverike øde og fastholdt dets egenart i fint gjennemførte skildringer. I første række staar visselig partier av »New Trails«. Der gaar et drag av monotoni gjennem dem, men det lægger kun en viss øket charme over fremstillingen, og den er overmaade karakteristisk for dette »land of sun, silence and solitude«.

Det er synd, at denne helt igjennem sunde bok, som ruller op saa stemningsfulde billeder fra en fremmed verden, i sin norske fatning ikke naadde længer end til en forlagsleders skrivebordsskuffe, fordi jobbetidens karakterløse pragtverkflom nødvendigvis maatte ut før den. Forhaabentlig kan det rettes paa, endnu.

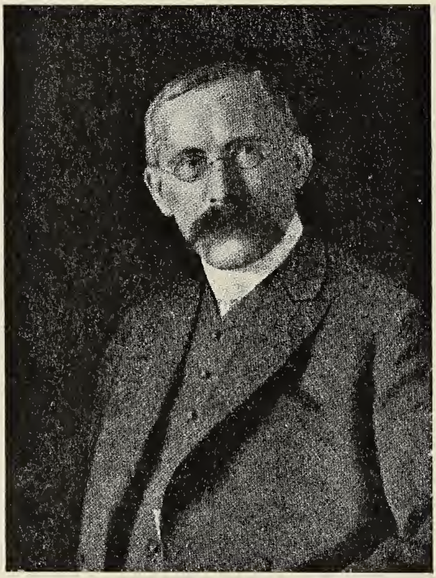
Et par aar til blev Lumholtz i Amerika, dog, nye planer gjærte i ham og undte ham ikke ro. Sine amerikanske forbindelser opgav han ikke, men de foretagender, som nu la beslag paa ham, maatte forberedes i Europa. Han kom igjen til Norge, og tidspunktet var heldig valgt. Her fandt han i det væsentlige den økonomiske støtte, som var nødvendig. Ny Guinea, jordens største ø, det farligste, utilgjængeligste, men ogsaa det mest lovende av de faa tropeomraader, som endnu er levnet opdageren, gjaldt det denne gang.

Dette ligger os imidlertid altsammen saa nær, at det er unødvendig at fortsætte i detalj. Man vil mindes, hvorledes krigens utbrudd krydset hans planer. Veien til Ny Guinea fandt han sperret. Han tok derfor ophold i Forindien, indtil han kunde tiltræde en reise gjennem hollandsk Borneo. Denne i sig selv anseelige ekspedition var for Lumholtz kun forberedelsen til den større Ny Guinea-færd, som han ikke tapte av syne, og som han stod i begrep med at realisere, da han iaar i begyndelsen av mai blev revet bort, helt uventet.

Reisen gjennem Borneos indland har han beskrevet paa sin egen fængslende maate i »Through Central Borneo«, som maa forutsees snart at bli tilgjængelig ogsaa paa norsk, men

et stort videnskabelig stof av etnografisk indhold fra den samme færd henligger ubearbeidet, og den største del av hans samlinger fra Borneo befinder sig fremdeles i Amerika. Ogsaa fra hans reiser i Mexiko foreligger der arbeider, som endnu ikke er trykt.

Det vilde være en opgave for hans hjemland at utgi, hvad der saaledes gjenstaar, likesom hans Borneo-samling i sin helhet burde erhverves. Det vilde bli mere synlig, da — det minde, han selv har reist sig. Og bedre minde kan han aldrig faa.



Hugo Wilhelm Conwentz.

Av **Jens Holmboe.**

Naturfredningssaken, som i de sidste par decennier har skudt saa sterk vekst i de fleste europæiske lande, har nylig mistet sin varmeste forkjæmper og største organisatoriske kraft, ja vi kan gjerne si: sin egentlige grundlægger. Ganske vist var der ogsaa før hans tid, især i Amerika, gjort adskil-

lig for at frede enkelte karakteristiske landskapstyper i sin naturlige tilstand, og i Europa hadde enkelte stortseende mænd, i Norden bl. a. A. E. Nordenskiöld, slaat til lyd for lignende tanker, men det var dog først omkring sidste aarhundredskifte at det lykkedes den tyske prof. dr. H. Conwentz at samle disse spredte tiltak til en maalbevidst og planmæssig fælles bevægelse, som snart fik internationale dimensioner.

Hugo Wilhelm Conwentz var født i Danzig 20de januar 1855, tok doktorgraden i Breslau 1876 og var derefter 3 aar assistent ved den botaniske have i denne by. I 1880 blev han direktør for det vestpreussiske provincialmuseum i Danzig og virket i denne stilling, fra 1890 med titel av professor, til 1906.

Sit videnskabelige arbeide koncentrerte han i denne tid især paa studiet av tertiærtidens plantevekst. I de løse jordlag ved den tyske Østersjøkyst findes som bekjendt store mængder av rav, og dette rav er i virkeligheten harpiksklumper dannet av tertiære bartrær. I ravet findes hermetisk indesluttet talrike vel vedlikeholdte rester av tertiærtidens planter, som i slepne præparater kan studeres i sine fineste detaljer. Allerede prof. dr. A. Menge i Danzig (d. 1880) hadde her samlet et stort materiale av ravfossiler, og de i ravet opbevarte rester av bartrær blev i 1883 av Conwentz' tidligere lærer i Breslau prof. dr. H. R. Goeppert beskrevet i et stort arbeide (H. R. Goeppert und A. Menge: Die Flora des Bernsteins, Bd. I). Aaret efter avgik imidlertid Goeppert ved døden, og det blev da Conwentz' opgave at fortsætte og fuldføre dette verk. Med stor kraft fortsatte han materialindsamlingen, og allerede i 1886 kunde han fremlægge verkets andet bind, »Die Angiospermen des Bernsteins«, som behander de dækfrøede blomsterplanter. Imidlertid var et rikt nyt materiale indkommet til belysning ogsaa av selve de ravdannende bartrær, og i 1890 utgav Conwentz om disse sin store »Monographie der Baltischen Bernsteinbäume«.

Disse arbeider er av grundlæggende betydning for vor kundskap om plantelivet i Mellemeuropa i tertiærtiden, dengang der her endnu raadet et subtropisk klima og altidgrønne

eke- og bøketræer sammen med palmer, kaneltræer, theaceer og magnoliaceer samt sumpcypresser, *Thuia*-arter og ravdannende furuarter var de herskende træslag paa Mellemeuropas sletter. Som alt han skrev er ogsaa disse arbeider utarbeidet med stor grundighet, omhu og nøgtern kritik og de er glimrende illustrert med talrike prægtige plancher.

Fra disse undersøkelser over tertiærtidens utdøde plantevekst førtes han naturlig over til studiet av de plantearter som i vor tid befinder sig i tilbakegang eller holder paa at utdø i Mellemeuropa. Av saadanne planter som særlig interesserte ham kan bl. a. nævnes barlinden *(Taxus baccata)* og sjønøtten *(Trapa natans)*. Om den førstnævnte har han bl. a. offentliggjort et vakkert arbeide »Die Eibe in Westpreussen, ein aussterbender Waldbaum« (Danzig 1892), og gjennem mange aar samlet han materiale til en omfangsrik monografi om barlindens utbredelse og historie idetheletat; desværre naadde han ikke at fuldføre dette verk, som sikkert vilde blit av stor generel interesse. Av hans andre arbeider over hithørende emner kan nævnes »Beobachtungen über seltene Waldbäume in Westpreussen mit Berücksichtigung ihres Vorkommens im Allgemeinen« (Danzig 1895).

Ogsaa de utdøende dyrearter, f. eks. bæveren og den europæiske bison, interesserte ham sterkt. Overhodet spændte hans interesse og hans literære virksomhet usedvanlig vidt; bl. a. har han ogsaa paa det arkæologiske omraade git viggige bidrag.

De utdøende plante- og dyrearter blev snart for Conwentz noget mere end blot og bart en studiegjenstand. Han følte varmt for dem og det blev ham efterhaanden en magtpaaliggende opgave efter evne at verne om dem. Fra først av arbeidet han særlig for fredning av enkelte særlig truede arter og særlig store og vakre eller i andre henseender eiendommelige og interessante træer. I 1900 utgav han en topografisk ordnet fortegnelse over saadanne træer i Vest-Preussen med beskrivelser og billeder av de enkelte træer (»Forstbotanisches Merkbuch. I. Provinz Westpreussen«); senere er denne blit efterfulgt av lignende fortegnelse for andre tyske landsdeler.

Snart gik han imidlertid videre og utviklet hele program-

met for den moderne naturfredning. Han skapte begrepet naturmindesmerke (»Naturdenkmal«) og optok med stor energi i tale og skrift arbeidet for en varig fredning av utvalgte stykker oprindelig natur, med det maal for øie at kommende slegter skal faa anledning til at se, hvordan landets natur har set ut før menneskene begyndte at ændre den.

Conwentz hadde en stor evne til at vinde tilslutning for sine ideer. Der fulgte noget usedvanlig tillidvækkende med hele hans personlighet. Han optraadte med varme og utrættelig utholdenhet, men uten enhver sentimentalitet. Ikke bare i Tyskland, men rundt omkring i landene, vaaknet sansen for naturfredningens ideer, og arbeidet for dem blev en sterk international bevægelse. I 1904 utgav han sit grundlæggende verk: »Die Gefährdung der Naturdenkmäler und Vorschläge zu ihrer Erhaltung«. I 1906 oprettet den preussiske regjering i Danzig et centralbureau for naturvern og til leder av dette blev han samme aar utnævnt. I 1910 blev bureauet flyttet til Berlin og stillet direkte under det preussiske Kultusministerium.

I denne stilling virket han saa indtil sin død og fyldte den paa en ypperlig maate. Han var overalt anerkjendt som naturfredningssakens ledende kraft, og det skyldtes i stor utstrækning direkte eller indirekte hans initiativ at denne sak blev tat op og naturfredningsforeninger stiftet i det ene land efter det andet. Han redigerte det centrale tidsskrift for denne bevægelse, »Beiträge zur Naturdenkmalpflege«, hvorav hittil 9 bind er utkommet. Selv midt under verdenskrigens larm, da de nedbrytende kræfter herjet i Mellemeuropa som aldrig før, opgav han ikke motet men kjæmpet utrættelig for den sak som laa ham saa varmt paa hjertet. Bl. a. gjorde han indtrængende forestillinger hos de tyske militære myndigheter om at verne om den sidste koloni av den europæiske bison, som led sterkt under krigen paa østfronten. Den tyske hærledelse søkte ogsaa saavidt mulig at skaane den, men skogen hvor bisonflokken hadde sit tilhold blev paa det nærmeste ødelagt under krigen og flokken selv svandt sterkt ind. De dyr som overlevet selve krigen er nok siden for den aller største del blit et bytte for vildttyvene, og det er desværre

vistnok bare et tidsspørsmaal naar den europæiske bison gaar over til at bli et fortidsminde.

Conwentz reiste meget. Bl. a. besøkte han gjentagne ganger de skandinaviske lande, især Sverige, dels for at gjøre studier ute i naturen eller for at arbeide i museerne og dels for at virke som foredragsholder. Sommeren 1901 undersøkte han forhistoriske træsaker i museerne i Kristiania, Bergen og Trondhjem; samme aar hadde jeg den glæde at vise ham forskjellige interessante barlindforekomster i omegnen av Kristiania.

Conwentz fulgte godt med i den skandinaviske fagliteratur, og sproget voldte ham herunder ingen vanskelighet. Ogsaa ved sit egteskap med en svensk dame, Greta Ekelöf, var han knyttet til Norden.

I mai iaar avgik han ved døden i Berlin.

Langt utenfor hans hjemlands grænser vil budskapet om hans død vække sorg, og han vil bli sterkt savnet. Som leder av det internationale naturfredningsarbeide blir han ikke let at erstatte.

Nogen minder fra den biologiske station ved Puddefjorden.

Av O. Nordgaard.

Høsten 1891 begyndte jeg som matematiklærer ved Hambros latin- og realskole i Bergen, og fra september 1892 hadde jeg desuten arbeidsplads ved den nyoprettede biologiske station. Nils Glimme var da ansat som vaktmester ved stationen, men der var endnu ingen bevilgning til løn for en bestyrer. Til 1895 var jeg matematiklærer om formiddagen og zoologisk studerende om eftermiddagen. Efterhaanden begyndte dr. Brunchorst, overlæge Danielssen og overlæge G. A. Hansen at spekulere over min brukbarhet som zoolog og Brunchorst kaldte mig en vakker dag op paa museet. Overlæge Danielssen vilde se nærmere paa

mig, kunde jeg skjønne. Jeg hadde en anelse om at jeg stod ved en av skjæbnens korsveier. Begge herrer var imidlertid lune og elskværdige og jeg gik bort med lettet sind. Senere blev det fortalt at Danielssen hadde ansat Fridtjof Nansen som konservator ved Bergens Museum paa hans utseende, og da overlægen formentlig syntes at jeg ialfald i

Fig 1. Stationsbygningen.

figur mindet noget om Nansen, fandt ogsaa jeg naade for hans øine.

Overlægen døde i 1894, men en dag i slutten av mai 1895 kom Armauer Hansen glædesstraalende til min daværende bolig i Allégaten og fortalte at fra 1. juli 1895 var jeg knyttet til stationen. I denne stilling virket jeg saa i 11 aar.

Jeg skal da her meddele et og andet træk av arbeidet ved stationen og fra den dertil direkte knyttede ekskursionsvirksomhet.

— Sommeren 1895 fik vi besøk av flere fremmede videnskapsmænd. En ung svensk botaniker, Aug. Vilke fra

Lund, foretok algologiske studier ved Bergen og stiftet bekjendtskap med en vakker bergenserinde som han senere giftet sig med. Han er nu en anset mand i Lund og er bl. a. bestyrer av frøkontrollen der. En livlig tysker, dr. Otto Maas, død som professor i München, var med mig paa den første skrapetur til Alværstrømmen. Han var specialist i spongier og maneter, men arbeidet dengang med slimaal. Vi hadde den bekjendte fisker Iver Kvamme og hans søn til hjælp. Skrapningen foretokes fra robaat og slimaalen fangedes i teiner med sild som lokkemat. Iver hadde før været skraper for professor Blochmann som arbeidet med Brachiopodenes utvikling og den gamle fisker talte med begeistring om sine lærde bekjendtskaper, hvoriblandt skal nævnes Nansen, Appellut (= prof. Appellöf, død 1921 som professor i Uppsala) og Kjukendal (= prof. W. Kükenthal, nu direktør for det zoologiske museum i Berlin). Selvfølgelig kunde zoologisk materiale tilveiebringes paa nærmere hold end i Alværstrømmen. Til dagsturer fra stationen leiet vi i regelen en liten slæpebaat. I mange aar stod kapt. Rosendahl med slæpebaaten »Carl« til vor forføining. Vaktmester N. Glimme var skrapemester. Jeg er nu vistnok glad over det fuldkomnere utstyr som vi har paa motorkutter »Gunnerus«, men mange gode minder dukker op, naar jeg tænker paa ekskursionene med »Carl«. Den lille slæpebaat blev ogsaa benyttet under de temperaturmaalinger som jeg til forskjellige aarstider foretok i Bergensfjordene i 1890-aarene. Vaktmester Glimme var den elskværdige og dygtige assistent baade under bundundersøkelser og det hydrografiske arbeide. Sjøvandstitreringene blev utført paa stationen av kemiker Thomas Mathiesen fra 1897—99 og av cand. real. R. Barman fra 1900—1902. Der blev ogsaa i disse aar tat en mængde planktonprøver i fjordene. Enkelte planktongrupper blev paa en udmerket maate bearbeidet av overlærer E. Jørgensen, som stadig hadde arbeidsplads paa stationen. Marine rotatorier blev bearbeidet av lærer O. J. Lie-Pettersen og en samling av maneter blev bestemt og beskrevet av den engelske specialist Edward T. Browne. Glimme og jeg søkte at holde akvariene i god stand, hvilket ikke altid var saa let. Sjø-

vandsledningen grodde igjen av skjæl, og der var ofte ugreie med det forholdsvis primitive pumpestel. Men vi holdt begge humøret oppe og som oftest slap vi med ængstelsen for at vore kjære dyr skulde gaa tilgrunde. I juni 1896 gik dog pumpeverket helt istykker og den største del av bestanden strøk med.[1])

I 1890-aarene var der en voldsom strid mellem sjøfiskere og elvefiskere om laksens gytning. Førstnævnte paastod at den fornemste gytning av laks fandt sted i sjøen, hvor egg og yngel utvikledes. Med bidrag av staten paabegyndtes i 1895 ved den biologiske station i Bergen en række forsøk med utvikling av ørret- og lakserogn i brakvand og saltvand. I tilveiebringelsen av forsøksmateriale hadde jeg god hjælp av daværende fiskeriassistent Simonnæs og fiskeriinspektør Landmark som støttet arbeidet paa flere maater. Resultatene av forsøkene er nedlagt i 2 beretninger, trykt i Berg. Mus. Aarb. for 1896 og 1898. Det viste sig at ørret- og lakserogn kunde klækkes i svakt saltholdig vand, optil ca. 1 pct., men i vand av 2 og 3 pct. saltgehalt vilde utviklingen ikke lykkes. En japansk professor, dr. I. Amemiya, har i den sidste tid foretat lignende forsøk med japanske laksefiskers rogn og er kommen til samme resultat som det vi fik ved stationen i Bergen. Til støtte for erindringen har jeg fra disse aar nogen faa dagbokoptegnelser som væsentlig er hentet fra iagttagelser ved stationen eller paa ekskursioner. Jeg skal ikke trætte med meget av den sort.

$^{8}/_{11}$ 1895. Saa »Brand« opført av Lindbergs selskap.

$^{9}/_{11}$ 1895. Saa en ørret spise levende ørretrogn fra bunden.

Baade torskunger, hvitting, hyse, o. s. v. spiser død lakserogn. I slutten av november 1895 saa jeg en pigghaa *(Acanthias)* føde unger i akvariet. De nyfødte indtok en næsten lodret stilling i vandet, holdt sig i nærheten av overflaten og stak ofte snuten op av vandet. Ungernes totallængde var 26—27 cm. En av de smaa haier levet i akvariet helt til $^{9}/_{1}$ 1896.

$^{14}/_{1}$ 1896. Fandt i Osterfjord en stenøks paa ca. 8 m. dyp.

---

[1]) Faunistiske og biologiske iagttagelser ved den biologiske station i Bergen. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1911, nr. 6, s. 56.

$^{15}/_{1}$ 1896. Paa sildægnet line med ca. 1100 angler fik vi i Osterfjord bl. a. 17 pigghaa og 1 hun av ringhaa *(Scyllium melanostomum)*. Pigghaahunnene hadde alle kastet ungene, men av ringhaahunnen uttokes 2 eggkapsler.

Naar jeg nu ser disse optegnelser, kan jeg tydelig erindre forholdet med fiskene og likeledes stenøksen, men at jeg hadde set »Brand« fremstillet av Lindbergs selskap var gaat mig aldeles av minde. Derav kan muligens sluttes at interessen for zoologi og arkeologi er større end for scenisk kunst.

$^{3}/_{6}$ 1896. Idag kom stud. med. Kr. Schreiner for at arbeide ved stationen.

Jamen er det rart at tænke tilbake. Denne stud. med. Schreiner er den nuværende bekjendte professor i anatomi ved universitetet. Sommeren 1896 gjorde Schreiner færdig en histologisk studie over molluskøine.[1]) Blandt stationens besøkere i samme aar var ogsaa Kristine Bonnevie, den nuværende professor i zoologi. Nogen dager efter Schreiner kom Hjalmar Östergren fra Uppsala for at studere sjøpølser. Han kom igjen i somrene 1898 og 1902. Fra 1906 er Östergren forstander for Sveriges zoologiske havstation Kristineberg i Bohuslen. Stationen fik ogsaa besøk av adskillige langveisfarere. Det vilde bli en lang liste, om her skulde anføres navnene paa alle de norske og fremmede naturforskere som har benyttet sig av stationens hjælpemidler. Fig. 2 forestiller 3 av de fremmede besøkere sammen med stationens styre 1896.

Av ovennævnte herrer var Deyl og Reisek fra Prag og Schultze fra Jena.

Den 7. september 1896 hadde stationen besøk av etpar zoologer som staar i første række blandt nulevende havforskere. Det var bestyreren av den danske biologiske station, dr. Joh. Petersen, og dr. Johan Hjort. Herrerne var den følgende dag med paa en skrapetur i Hjeltefjord. Hjorts og Petersens fiskeriinteresser gav sig bl. a. utslag deri at de vilde op i fiskeværet Follesøy for at se paa fiskeredskaper. En dygtig fisker paa Askøy, Mikal Sæterstøl, var i disse aar til stor hjælp og nytte for stationens virksomhet.

[1]) Die Augen bei Pecten und Lima. B. M. A. 1896, nr. 1.

Det var Sæterstøl som den 20. juni 1896 bragte os et han-eksemplar av svartbukskate, *Raja nidrosiensis Collett*, fra Herdlafjord. Denne art var ny for Bergensfjordene. I august samme aar indbragtes ogsaa fra Herdlafjord en hun av

Fig. 2. Gruppebillede fra B. B. S. 1896.
Staaende: Armauer Hansen, Appellöf, Nordgaard, Prof. Deyl, L. Schultze, dr. Brunchorst.
Sittende: Fru Brunchorst, dr. Reisek.

svartbukskate. Efter de iagttagelser som hittil er gjort, maa man slutte at denne skateart bare i Trondhjemsfjord forekommer i nogen almindelighet. Herdlafjord viste sig forøvrig at være meget interessant i zoologisk henseende. Fra en tur $^{12}/_{8}$ 1896, da der skraptes omtrent tvers av Herdla

kirke, har jeg notert følgende karakteristiske dyreformer: *Echinus elegans, Kophobelemnon stelliferum, Asteronyx loveni, Luidia sarsi, Callionymus maculatus, Pleuronectes cynoglossus, Rossia macrosoma, etc.*

I juli 1897 indbragte Sæterstøl fra Herdlafjord et eksemplar av den blæksprutart som i det nordlige Norge kaldes *akkar (Ommatostrephes todarus).* I blæksprutens mave fandtes talrike rester av sild og brisling. I august samme aar fik vi et eksemplar av den prægtige musling *Lima excavata,* likeledes fra Herdlafjord. For $^{25}/_{8}$ 1897 har jeg notert: Sæterstøl kom med 2 hunner av sjømus, *Chimæra monstrosa,* fra Herdlafjord. Den ene av dem hadde et fuldmodent egg som var uttraat da vi fik den. Eggkapselens længde var 15 cm.

Omkring midten av oktober 1896 var jeg paa laksefiske paa yttersiden av Sotra. Det gjaldt at skaffe materiale til klækningsforsøkene. Jeg hadde herunder anledning til at konstatere adskillig praktisk dygtighet hos havstrilen, men hørte ikke saa ganske liten vranglære i det teoretiske. Det var ikke altid let for mig at klare diskussionen, ti enkelte var rene sofister. Eksempelvis kan nævnes: »Presten siger at Vorherre er almægtig, men Landmark (fiskeriinspektøren) mener han behøver hjælp til fiskeutklækning. Hvem skal man tro?« — Jeg bodde paa en gaard i Tellevaagen. Eieren fortalte at han ofte hadde fundet fururøtter og hadde endog set ekestammer i myrene paa sin gaard. Engang i tiden maa der altsaa paa Sotra ha været en ganske rik skogvekst. Tellevaagen er en gammel hvalvaag. En av bønderne hadde brever fra Fridtjof Nansen som under sin konservatortid i Bergen bad om fostre av kobbe, nise, hvitskjeving, vaagehval, o. s. v. Det var ogsaa ved Tellevaag at der i juli 1896 fangedes i kilenot en Middelhavshai *Isurus oxyrhynchus,* som bare den ene gang vites observert ved vor kyst. Man mente det var haabrand og kadavret groves ned i en myr. Paa opfordring av konservator G r i e g fik jeg opgravet nogen rester, saa arten kunde identificeres. I vintrene 1896—1900 med undtagelse av 1898 var jeg paa hydrografisk-biologiske undersøkelser langs vor kyst. Fra disse turer kunde der være et og andet at berette, men det faar være dennegang. Det skal

bare nævnes at jeg i 1896 saa en Lofothest paa Balstad. Hadde jeg anet at racen var utdøende, skulde jeg sandelig tat nogen maal av den.[1]) Saavidt jeg nu erindrer var hesten av størrelse som en kvige og lysegraa av farve.

I slutten av september og begyndelsen av oktober 1897 var jeg paa laksefiske paa Bulandet, utenfor Søndfjordkysten. I dette naboskap ligger ogsaa øene Værøy og Alden. Selve Bulandet bestaar av nogen litt større øer, saasom Kjæmpenes og Sandøy samt en mængde mindre holmer og skjær. Jeg bodde paa Kjæmpenes. Herfra kan man se Norges vestligste punkt, Utvær. Laksefisket pleier her slaa til, og der foregaar ofte et bra sildefiske om høsten. Ved Værøy og Bulandet pleier ogsaa være et ganske jevnt hummerfiske. Paa Bulandet optrær devoniske konglomerater. I kløfter i konglomeratene i havets nivaa laa opdynget store masser av sammendreven tang og tare, hvoriblandt ogsaa en mængde raatnende maneter (oktober 1897). Likesom paa Sotra findes ogsaa her trærøtter i myrene. Ræven er ikke naadd frem til disse vestlige utposter av vort land. En sjelden *Liliacé*, nemlig *Scilla verna*, er funden paa øerne her. Da denne plante ikke forekommer i Sverige eller Danmark, maa den være indvandret fra England.[2])

Høsten 1897 hadde jeg anledning til at se hummerens skalskifte i akvariet ved den biologiske station. Skalskifte av hummer har jeg saaledes notert for 11. septbr. og 31. oktober 1897. Nogen andre oplysninger vil man finde i »Faunistiske og biologiske iagttagelser«, s. 29—30.

Mellem den biologiske stations bygning og Puddefjord var gravet et basseng til sælpark (se fig. 1). Sommeren 1898 fik vi de første kobbeunger. Baade stationens vedkommende og publikum hadde adskillig glæde av kobbene, og de skal her omtales i kronologisk orden. Jeg har at takke professor Jens Holmboe og konservator Sigurd Johnsen for enkelte oplysninger.

1. *Phoca vitulina* ♂. En unge av fjordsæl fra Nordfjord,

---

[1]) Se Aug. Brinkmann, Equidenstudien I—II. B. M. A. 1919—1920. Nat. R., nr. 5, s. 4.

[2]) N. Wille, The flora of Norway and its immigration, s. 104.

sandsynligvis født vaaren 1898. Den fik navnet »Jim« og levet i bedste velgaaende til sin død den $^{27}/_{1}$ 1917.

2. *Halichoerus grypus* ♂. Graasæl fra Rødøy, fanget som unge 1898. Den hadde en vældig matlyst og fortæret paa et aar adskillige tønder sild, men saa blev den ogsaa stor og sterk. I vide kredse var den kjendt under navnet »Tom«, og naar den fik mat, var den ikke uvillig til at gjøre nogen kunster for publikum. Forøvrig hadde den ikke noget særlig godmodig lynne. Tom blev syk senhøstes 1914 og døde $^{2}/_{2}$ 1915. Dødsaarsaken er ikke sikkert konstatert hverken hos Tom eller Jim.

3. *Halichoerus grypus* ♀. Den $^{14}/_{11}$ 1902 fik vi en ung hun av graasæl fra Nordland. Farven var graahvit med svarte flekker. Den blev kaldt »Sara« og var av et blidere gemyt end Tom. I 1917 blev sælparken sløifet og Sara blev skutt i februar samme aar.

4. *Phoca hispida* ♀. Den $^{3}/_{2}$ 1903 kom en liten snadd fra Bergsfjord i Finmark. Den blev skjænket os av hr. Cort Buch som i et brev av $^{26}/_{1}$ samme aar skrev: »Snadden er saa tam at den i flere dager har været ute paa fjorden aldeles paa egen haand, men om natten pleier den at gaa op i sin kum.« Det var en ung hun av arten, længde ca. 60 cm., hvit paa brystet, svart paa ryggen, og med ringpletter paa siderne. Den lille snadd som blev kaldt »Jenny« var meget elskværdig, men vi fik ikke beholde den saa mange dager. Den holdtes avstængt i en del av bassenget. Den $^{12}/_{2}$ 1903 var Jenny imidlertid paa en uforklarlig maate kommen ind til sin brutale nabo, Tom, som rev lille Jenny ihjel og hadde spist op en hel del, da vi om morgenen kom tilstede. Baade vaktmester Glimme og jeg sørget over tapet av Jenny.

Naar silden var dyr, var kobbene ikke billig at holde med mat, men det er utvilsomt at de glædet mange, og der var ingen grund til at synes synd paa dem. En anden sak var det med levende falker, ørner, ugler og ræv som vi tildels fik som gave og som vi en tid prøvet at holde. Sæler i et rummelig basseng, forskjellig slags fisk og lavere dyr i et akvarium er det en fornøielse at se. Man faar ogsaa det indtryk, at dyrene under disse omstændigheter befinder sig vel. Men ørnen i bur er nærmest et trist syn. Det er heller

ikke videre morsomt at se en bjørn i baas. Anlæg av zoologisk have i vort land synes jeg ialfald er et forkastelig projekt. La os som nation øve et forstandig dyrevern, men la os ikke stænge vilde dyr ind i bur og baas.

Der er forøvrig ogsaa mange dyr som ikke kan leve i akvarium og engang gjorde vi et forgjæves forsøk med at holde nise i sælparken. Den 2. august 1900 fik vi nemlig en *Phocæna phocæna* som var fanget i kilenot ved Espevær. Men nisen døde den 15. august. Det var umulig at faa den til at ta mat. Av dette ene forsøk kan imidlertid intet sikkert sluttes med hensyn til muligheten av at holde niser i fangenskap.

Naar jeg nu forsøker ved hjælp av notater og hukommelsesrester at danne et billede av disse virksomhetsaar ved stationen i Bergen, synes jeg det kan siges, at arbeidsvilje var der ialfald tilstede. Der forsøktes jo et og andet som ikke bragte videre resultater, men der var næsten altid en stemning av helg over vore arbeidsdager. Jeg fik jo se adskillige eiendommelige dyr og jeg stiftet bekjendtskap med maange interesserte og interessante mennesker. Vaktmester Nils Glimme var min stadige medarbeider, overlærer E. Jørgensen sat i flere aar paa mit arbeidsrum og fik utrettet meget. Appellöf, Brunchorst, Herman Friele, J. Grieg og G. A. Hansen kom ofte paa besøk for at anstille forsøk eller se om et eller andet dyr. Sammen med en skjælfisker ved navn Jon Lilleskare og assistent Eriksen i Bergens fiskeriselskap gjordes flere turer for at studere skjælfisket og livsforhold hos oskjællet, *Modiola modiolus*. Paa mine første hydrografiske ekskursioner i 1896 hadde jeg god hjælp av kapt. Bie fra Espevær. I 1898 begyndte Nils Haagensen, nu hermetikfabrikant i Trondhjem, at hjælpe mig med forskjellig slags arbeide. Haagensen var saaledes med paa ekspeditionene til Nord-Norge i 1899 og 1900 og hadde sin del i indsamlingen av det betydelige materiale som er bearbeidet i »Hydrographical and Biological Investigations in Norwegians Fiords« (Bergen 1905). I 1899 hadde Kristian Høye arbeidsplads paa stationen under sine studier av klipfisksoppen. Algologiske undersøkelser blev foretat av P. Boye, Aug.

Vilke og E. Norum. Havalgene blev ogsaa studert av den tyske botaniker dr. F. Tobler som kom til stationen i 1903 og som jeg siden har kunnet regne blandt mine venner. I denne forbindelse vil jeg ogsaa nævne, at omkring aarhundredskiftet var dr. H. H. Grans venlige ansigt ofte at se paa stationen. Foruten Kr. Schreiner hadde følgende norske medicinske studerende arbeidsplads: Vilh. Magnus, Henri Delgobe og George A. Haus. En svensk mediciner, Herman Lundborg, arbeidet ved stationen i 1897. Av besøkende norske zoologer kan anføres: Huitfeldt-Kaas, Kristine Bonnevie, Emily Arnesen, Sig. Thor, Oscar Sund, A. Wollebæk, Hjalmar Broch, P. Bjerkan, Knut Dahl. Sommeren 1898 var 2 svenske zoologer med paa ekskursionene, nemlig den førnævnte Hj. Östergren samt dr. Ivar Arwidsson. Under utstillingen i Bergen 1898 var en svensk zoolog, dr. Lundberg, en japansk zoolog, dr. Kishinouye, en finsk zoolog, I. A. Sandmann, og en russisk zoolig, O. Grimm, repræsentanter for sine respektive lande. To russere, dr. Carl Hülsen og dr. Johan Arnold, hadde under utstillingssommeren arbeidsplads paa stationen. Av andre russere jeg har hat befatning med som stationsbestyrer i Bergen erindrer jeg: Dr. N. Kassianow, Moskva, dr. Schepotieff, Petrograd, dr. Lebedinzeff (hydrograf) og dr. V. Dogiel, Petrograd. Under utstillingssommeren hadde ogsaa en blid rumæner arbeidsplads. Han het dr. G. Antipa og blev senere direktør for det naturhistoriske museum i Bucarest. Av stationens besøkere var de fleste tyskere. Jeg kan i farten nævne: Dr. Bernhard Rawitz, Berlin, dr. Marianne Plehn, Lubockin, Westpreussen, dr. Curt Hennings, Berlin, dr. H. Schmidt, Jena, dr. L. Schultze, Jena, prof. Hartlaub, Helgoland, dr. C. Zimmer, Breslau, dr. Walter May, Jena, dr. Herman Braus, Jena, dr. F. Römer, Frankfurt a. M., dr. Walter Stahlberg, Berlin, dr. A. Nathanson, Leipzig, dr. G. Keyselitz, Berlin, dr. V. Franz, Berlin, dr. Hans Kniep, Leipzig. En udmerket repræsentant for Østerrikes zoologer var L. v. Graff, zool.

prof. i Graz; v. Graff kom til Bergen i foraaret 1902 og reiste senere til den russiske biologiske station i Alexandrowsk. Andre besøkende østerrikere var prof. Deyl, dr. Reisek, dr. F. K. Studnicka, alle tre fra Prag, samt dr. Joseph, Wien. —

Under samværet med alle disse utlændinger lærte jeg at tale tysk nogenlunde bra. Av og til maatte jeg ogsaa forsøke mig paa engelsk, f. eks. i 1903, da vi fik et kort besøk av prof. Bashford Dean fra New York. Forøvrig fik jeg nogen øvelse i at tale engelsk da zoologen dr. R. C. Punnett fra St. Andrews gjestet stationen i 1901 og 1902. Punnett som bearbeidet mit materiale av nemertiner[1]) blev for et par aar siden ansat i et nyoprettet professorat i arvelighetsforskning ved universitetet i Cambrigde. Da franskmanden dr. Marcel Hérubel i 1903 kom til stationen, maatte vore samtaler ogsaa foregaa paa engelsk, skjønt han var endda svakere i sproget end jeg. Men den samtidig arbeidende tysker, dr. Tobler, og russeren, dr. Kassianow, talte fransk med franskmanden saa det var en lyst at høre. Engang spurte jeg dr. Hérubel, hvem der var bedst i fransk av disse to. Hérubel svarte: Russeren taler fransk flytende, men man hører straks at han ikke er franskmand. Tyskeren taler fransk saa fuldkommen at det er næsten umulig at forstaa at han ikke er franskmand. Jeg mente det nok kunde forklares, da jeg visste at Toblers far var professor i fransk ved Berlins universitet. De fransktalende belgiere som besøkte stationen: Dr. Marc de Selys Longchamps, baron Edmond de Selys Longchamps og dr. Damas, alle tre fra Liège, var samtlige meget god i tysk. Hollændere skal heller ikke mangle i denne fortegnelse. Fig. 3 er efter et fotografi tat paa stationens veranda i august 1904. Her er to hollændere, nemlig prof. Deckhuyzen fra Utrecht og hans assistent van Piggelen.

Videre skal oplyses at Glimme er stationens mangeaarige vaktmester, Bucher museets tegner og O. Sund den nuværende fiskerikonsulent. Prof. Deckhuyzen studerte det osmotiske tryk

---

[1]) On the Nemerteans of Norway. B. M. A. 1903, nr. 2.

i blodet hos de forskjellige fiskearter.[1]) F. Römer var den ene utgiver av Fauna arctica. Han døde i ung alder. Hans medutgiver, F. Schaudinn (1871—1906), den berømte protozoforsker som i 1905 opdaget *Spirochæte pallida,* studerte foraminiferer i Bergensfjordene sommeren 1894 og leverte en artsoversigt.[2])

Fig. 3. Gruppe fra B. B. S. 1904.
Staaende: N. Glimme, H. Bucher, O. Sund.
Siddende: Prof. Deckhuyzen, Nordgaard, F. Römer, van Piggelen.

I mars 1902 gjorde jeg en ekskursion til vaarsilddistriktet bl. a. for at studere sildens gytning. Det viste sig at bunden paa enkelte steder var dækket av silderogn fra fjæren til ca. 100 m. Ialfald skrapte vi den 14. mars ved Røvær op silderogn fra 80 m.s dyp. Selv fra et dyp av 145 m. optokes silde-

---

[1]) Ein isotonisches Fixirmittel für Bergen. B. M. A. 1904, nr. 7. Sur la pression osmotique dans le sang et dans l'urine des poissons. Extrait des Archives Néerlandaises des Sciences Exactes et Naturelles. Série II, Tome X, p. 121.

[2]) Verzeichniss der während des Sommers 1894 aus dem Pudde-By- und Hjeltefjord gesammelten Foraminiferen. B. M. A. 1894—95, nr. 9.

rogn, men den var ubefrugtet. Paa denne tur gjordes ogsaa endel interessante zoologiske fund. I Selbjørnfjord, Bømmelen og Boknfjord fik jeg den merkelige sjølilje *Rhizocrinus lofotensis* som dengang var ny for Vestlandsfjordene.[1]) Utenfor Lysefjordens munding i Ryfylke blev optat fra et dyp av 30 m. et litet eksemplar av *Pecten islandicus* med en høide av 30 mm. Lysefjorden var dengang artens sydligste findested i Europa. Senere er den ogsaa opgit som reliktforekomst i Bohuslen.[2])

I Osterfjord hadde vi en hydrografisk station som ofte besøktes, og i den ytre del av denne fjord foretokes ogsaa jevnlig skrapninger. Naturforholdene var interessante og jeg fik lyst til at komme ind til bunden av dette fjordsystem. Den inderste del, Mofjorden, er nemlig ved en moræne hvorover gaar en grund strøm, adskilt fra den øvrige fjord. Den første tur til Mofjord foregik i september 1901, og i de følgende aar blev Mofjorden ofte besøkt. Foruten biologer har ogsaa hydrografer som Helland-Hansen, Lebedinzeff og T. Gaarder interessert sig for Mofjorden og der er skrevet adskillig om den. I juni 1906 var jeg i Mofjord for sidste gang. Mine ledsagere var da bergenseren Bjarne Tyvold og russeren V. Dogiel.

Stationens 1. beretning er trykt som bilag nr. 2 til B. M. A. 1892. Her findes flere vigtige oplysninger. 10. september 1892 blev stationsbygningen av byggekomiteen overlevert til museet. 12. september 1892 valgtes av den naturhistoriske avdeling ved Bergens Museum følgende herrer til bestyrelse for stationen: Dr. Brunchorst, dr. Appellöf og overlæge G. A. Hansen.

6. november 1892 tok bidragsyderne stationen i øiesyn og akvariet blev derefter paa bestemte dager holdt aapen for publikum. Brunchorst var formand i styret til 1906, da han blev utnævnt til generalkonsul i Havana. Den 30. juni 1906 fratraadte jeg som bestyrer av stationen og blev efterfulgt av min gode ven B. Helland-Hansen. Min virketid i

---

1) J. Grieg, Oversigt over det nordlige Norges echinodermer. B. M. A. 1902, nr. 1, s. 9.

2) Nils von Hofsten, Glaciala og subarktiska relikter i den svenska faunen. Särtryck ur Populär naturvetenskaplig Revu 1913, s. 15.

Bergen var forbi, men jeg tok med mig mange rike minder. Det mest straalende minde fra 1890-aarene er knyttet til de første septemberdager 1896. 2. septbr. 1896 kom Nansen og Fram til Bergen ved 5-6 tiden om eftermiddagen. 3. septbr. kl. 12 var der frokost paa museet og samme dag kl. 8 soupé i logen. 4. septbr. kl. 11 fm. forlot polarfarerne Bergen. Under hele opholdet var jubelen stor. Sommeren 1905 gjorde ogsaa paa mig et uforglemmelig indtryk, men jeg skal her ikke nærmere gaa ind paa dette tema. Jeg har kanske allerede været noget for utførlig. Imidlertid har jeg den tro, at der kan være magt i minder.

Litt om store trær i Nord-Norge.

Av **Carl Dons.**

I Tromsø Museum opbevares endel tversnit av træstammer som tilsammen gir en et billede av dimensionene av de trær som danner skog i Nord-Norge.

Jeg har tænkt at en sammenstilling av maalene av disse „træsnit“ kunde være paa sin plads fordi de jevnlig repræsenterer store trær i sit slag og for sit sted. Især gjælder dette furuskogene som er meget godt repræsentert i samlingene — og de andre træslag har jo ogsaa sin interesse.

De maalinger som er foretat er foruten optælling av aarringene (*alderen*), særlig den største *diameter* og den største *vekstradius*.

Notatene har forøvrig fra først av ikke været samlet med publikation for øie; de bærer derfor tildels tilfældighetens præg. — Jeg bruker her følgende forkortelser:

D = største diameter (uten bark).
d = mindste diameter.
R = største radius (fra margen til barken).
R_{100} = største radius ved en alder av 100 aar.
R_{200} — —»— —»— „ 200 „ o.s.v.
r = mindste radius.

Ener *(Juniperus communis* L.*)*

1. Hamnnes i Lyngen, 97 aar.
   D = 10 cm., d = 9,1 cm.
2. Ukjendt lokalitet, 460 aar (fig. 1).
   D = 20 cm., d = 5.8 cm.

Mens nr. 1 har hat en forholdsvis rask og jevn vekst, har nr. 2 hat en meget ujevn stamme, hvis forskjellige deler

Fig. 1. Snit av ener, 460 aar, Nord-Norge, ukjendt lokalitet. ($\frac{1}{2}$ nat. størr.)

har avsluttet sin vekst paa forskjellige tidspunkter. Jeg angir her maalene for de 2 hovedavsnit (fig. 1, A & B), som har levet længst, nemlig 440 og 460 aar:

Stammedel A:		Stammedel B:	
R_{50} =	2,5 cm.	R_{50} =	2,2 cm.
R_{100} =	4,0 „	R_{100} =	3,2 „
R_{200} =	6,6 „	R_{200} =	5,0 „
R_{300} =	10,7 „	R_{300} =	7,3 „
R_{400} =	12,7 „	R_{400} —	9,4 „
R_{440} =	ca. 13 „	R_{460} =	10,9 „

3. Øksfjord i Finmarken, ca. 200 m. o. h., det resterende av en stamme vel 550 aar (fig. 2). Det avbildede stykke er bare et fragment av en stamme som vistnok har været ældre end 550 aar — men bare det er jo en anseelig alder. Til sammenligning med den foregaaende har jeg notert følgende maal (efter de prikkete linjene):

R_{50} = 0,7 cm.	
R_{100} = 1,8 „	R_{400} = 8,0 cm.
R_{200} = 3,6 „	R_{500} = 11,3 „
R_{300} = 5,5 „	R_{550} = 13,2 „

Fig. 2. Snit av ener, stammedel vel 550 aar, Øksfjord. ($\frac{1}{2}$ nat. størr.)

Lerk (*Larix europæa* DC.).

1. Storjord i Saltdalen, 21 aar.

D = 23,5 cm., d = 21,5 cm.

Dette lerketræ har — til Nord-Norge at være — hat en ganske rask vekst; men saa er jo ogsaa Saltdalen et paa mange maater gunstig sted.

Almindelig gran (*Picea excelsa* Lam.)

1. Vefsen, Helgeland (ca. 66° n. b.) 127 aar.

D = 70 cm.,	d = 64 cm.
R = 41 „	r = 26 „
R_{50} = 17,5 „	

Dette er atter et eksempel paa rask vekst (sml. de skematiske figurer 3 og 8); det er jo ellers forlængst godtgjort at granen mangesteds ogsaa i Nord-Norge kan trives vel saa godt som furuen.

Sibirisk gran *(Picea obovata* Led.*)*

1. Sydvaranger (ca 70°), 65½ aar.
   D = 16,3 cm., d = 14,2 cm.
   R = 8,8 „ R_{50} = 7 „
2. Bassevuovde, Anarjokk i Øst-Finmarken, 160—190 m. o. h. (ca. 69°), 138 aar.
   D = 13 cm., d = 11,5 cm.

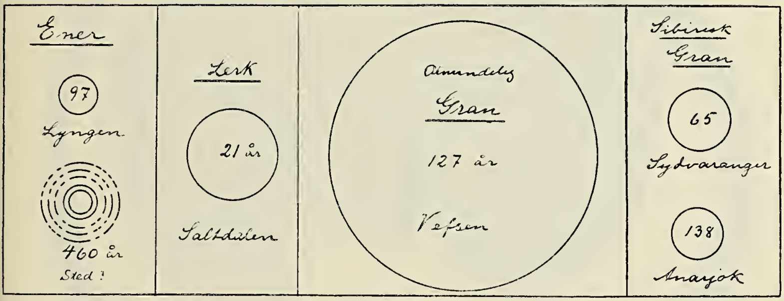


Fig. 3. Skematiske tversnit av endel naaletrær i Nord-Norge. ($\frac{1}{20}$ nat. størr.)

Anarjokk er uten tvil et eksempel paa steder, hvor naaleskogen nærmer sig sin klimatologiske grænse. (Sml. fig. 3).

Furu *(Pinus silvestris* L.*)*

A. Bassevuovde, Anarjokk — Øst-Finmarken. 160—190 m. o. h. (nr. 1—6) og Tana (nr. 7).

1. 85 aar, D = 5,8 cm. d = 5,5 cm.
2. 90 „ D = 7 „ d = 6,5 „
3. 103 „ D = 17,6 „ d = 15,5 „

Dette sidste træ (fig .4) har været en 2-toppet furu, hvor begge toppene, som er like gamle, har vokset adskilt i omkring 45 aar, men saa har aarringene smeltet sammen (en barkstripe er blit igjen, indeklemt i midten) og stammen har

litt efter litt rundet sig av. Veksten har været nogenlunde jevn undtagen i 50-60-aars alderen, da træet maa ha hat en gunstig periode. Mere kan ikke siges om denne periode, da der ikke er optegnelser om i hvilket aar træet er fældt. Dette gjælder forøvrig omtrent alle de trær som omtales her — „dødsaaret“ er ikke notert, og det kunde jo ellers

Fig. 4. Snit av en 2-toppet furu, 103 aar, Anarjokk.
($\frac{1}{2}$ nat. størr.)

sagt os litt om *naar* skogens gunstige perioder har indtruffet.

4.	105 aar,	D = 27,2 cm.,	d = 22,3 cm.
5.	136 „	D = 13,3 „	d = 11,3 „
		R = 8,4 „	r = 4,7 „
6.	175 „	D = 31 „	d = 28 „
		R = 17 „	R_{100} = 11,6 „
7.	102 „	D = 11,2 „	d = 10,2 „

B. Alta, Vest-Finmarken.

8.	98 aar,	$D = 14{,}5$ cm.,	$d = 12$ cm.
9.	369 „	$D = 91$ „	$d = 85$ „
		$R = 44{,}9$ „	$R_{100} = 20$ „
		$R_{200} = 30{,}3$ „	$R_{300} = 39{,}1$ „
10.	380 „	$D = 78$ „	$d = 72$ „
		$R = 42{,}7$ „	$r = 35$ „
		$R_{100} = 20{,}2$ „	$R_{200} = 31{,}7$ „
			$R_{300} = 38{,}7$ „

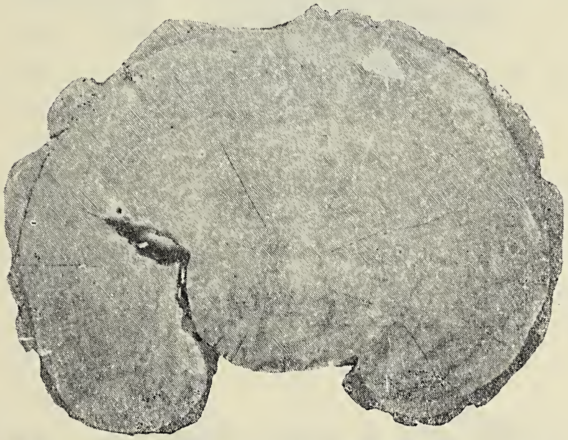


Fig. 5. Furu, 469 aar, Alten, skadet i en brand.
(Ca. $\frac{1}{6}$ nat. størr.)

11.	420 aar,	$D = 78{,}5$ cm.,	$d = 78$ cm.
		$R = 39{,}3$ „	$R_{100} = 15{,}8$ „
		$R_{200} = 24{,}8$ „	$R_{300} = 31{,}8$ „
			$R_{400} = 37{,}8$ „
12.	469 „	$D = 42{,}5$ „	$D_{214} = 16{,}5$ „
		$R = 21{,}3$ „	$R_{100} = 4{,}7$ „
		$R_{200} = 8{,}5$ „	$R_{300} = 14{,}2$ „
			$R_{400} = 19{,}3$ „

Sidstnævnte træ (fig. 5) som er det ældste av furutrærne har hat en langsom vekst. Det har vokset paa Eiby i Alta, men har uten tvil fristet en kummerlig tilværelse. Træet maa ha spiret i aaret 1403, da det er 469 aar gammelt og blev hugget vinteren 1872—73.

Som det vil sees av fotografiet er stammen engang blit

skadet; dette skal ha fundet sted i en skogbrand i 1617. Træet har prøvet paa at „reparere“ skaden ved at la kantene stadig vokse utover saarflaten — over halvdelen er grodd igjen.

C. Maalselven, Troms fylke.

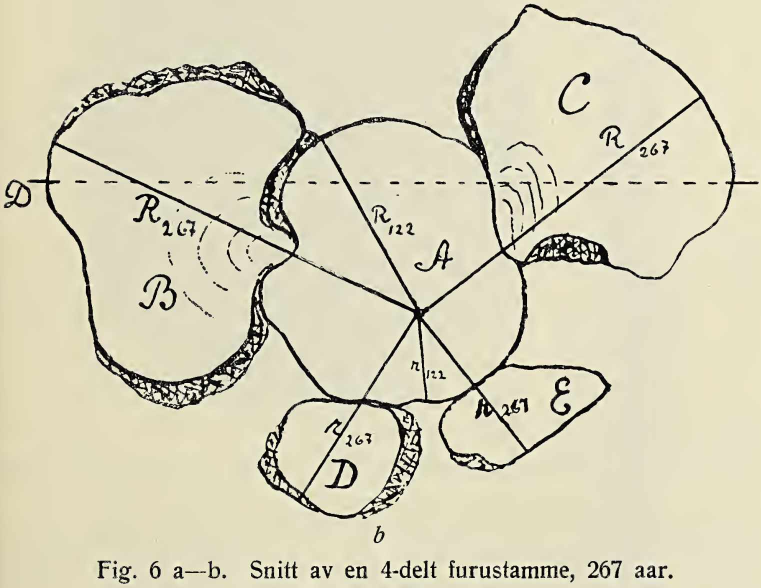
13.	300 aar,	D = 85,5 cm.,	d = 73 cm.		
		R_{100} = 18 „	R_{200} = 31,5 „		
			R_{300} = 43 „		
14.	356 „	D = 79,5 „	d = 70,5 „		
		R_{100} = 23,4 „	R_{200} = 31 „		
			R_{300} = 38 „		
15.	362 „	D = 91,5 „	d = 78,5 „		
		R_{100} = 22,7 „	R_{200} = 34 „		
			R_{300} = 43 „		
16.	397 „	D = 103 „	d = 84,5 „		
		R = 50,8 „	R_{100} = 24,5 „		
		R_{200} = 38,5 „	R_{300} = 45,6 „		
17.	440 „	D = 85,5 „	d = 77 „		
		R = 43,4 „	R_{100} = 15,2 „		
		R_{200} = 25 „	R_{300} = 33,5 „		
			R_{400} = 41,1 „		

18. 267 aar, en 4-delt stamme fra et ukjendt sted, sandsynligvis Maalselven (fig. 6 a og b). Denne stamme har hat en merkelig vekst saa man let kunde anta at den repræsenterte 5 forskjellige individer. Den er dog utvilsomt et hele, en stamme som formodentlig har holdt paa at dø ut, saa at der kun har været liv i kambium-laget paa 4 steder (i 2 à 4 cm.s bredde), hvorfra saa de nye stammestykker har bredt sig vifteformig ut. Denne deling har fundet sted da træet var 122 aar; sidestykkene hadde derefter vokset i 145 aar, da træet blev fældt. Jeg har tat følgende maal saaledes som vist paa fig. 6 b:

D = ca. 52 cm., D_{122} = 21,7 cm.
R_{122} = 15 cm., r_{122} = 7 cm.
$R_B = 10{,}6 + 20 = 30{,}6$ cm., $r_D = 7{,}7 + 9 = 16{,}7$ cm.
$R_C = 7{,}5 + 18{,}5 = 26$ cm., $r_E = 7{,}3 + 6 = 13{,}3$ cm.

I forbindelse med denne eiendommelige furu maa jeg ogsaa nævne et tilfælde som jeg tidligere har omtalt i

a



b

Fig. 6 a—b. Snitt av en 4-delt furustamme, 267 aar.
(Ca. $\frac{1}{6}$ nat. størr.)

„Naturen" (1917, s. 93) og som jeg dengang betegnet som en „klatrende" furu (fig. 7). Ved at ta et nyt snit av stammen tror jeg nu at ha konstatert, at der ikke har været noget nyt vekstcentrum, men at den eiendommelige vekst maa forklares paa samme maate som hos ovennævnte flerdelte stamme, at det er et stykke av den oprindelige stammes kambium-lag

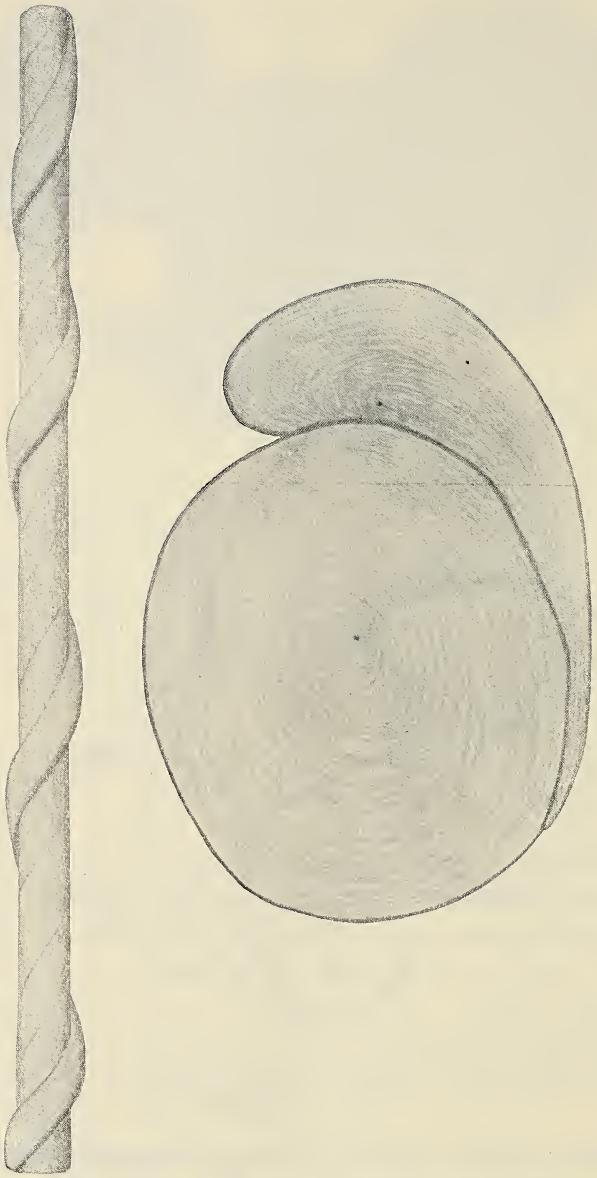


Fig. 7. Furu med et spiralsnodd baand, Sydvaranger.
(Ca. $\frac{1}{20}$ nat. størr.)

som har vokset videre og som efterhaanden har bredt sig flatt ut, dette gjør jo ogsaa spiralsnoningen mere forklarlig.

Paa fig. 8 a og b har jeg stillet sammen Finmarks- og Maalselv-individene av de ovenfor omtalte furu-snit likesom jeg ogsaa i tabellen nedenfor har stillet maalene sammen for sammenligningens skyld.

Dimensioner (i cm.) av *furu* fra Nord-Norge.
(Tallene i parentes er bare tilnærmelsesvise).

Sted	Alder	D	R_{100}	R_{200}	R_{300}	R_{400}
A. Anarjokk	85	5,8	(3,5)			
—„—	90	7,0	(4,0)			
—„—	103	17,6	(8,5)			
—„—	105	27,2	(13,0)			
—„—	136	13,3	(6,5)			
—„—	175	31,0	11,6	(18,8)		
Tana	102	11,2	(5,5)			
B. Alta	98	14,5	(7,5)			
„	369	91.0	20,0	30,3	39,1	
„	380	78,0	20,2	31,7	38,7	
„	420	78,5	15,8	24,8	31,8	37,8
„	469	42,5	4,7	8,5	14,2	19,3
C. Maalselv	267	(52,0)	(12,5)	(23,5)	(34,0)	
—„—	300	85,5	18,0	31,5	43,0	
—„—	356	79,5	23,4	31,0	38,0	
—„—	362	91,5	22,7	34,0	43,0	
—„—	397	103,0	24,5	38,5	45,6	(51,0)
—„—	440	85,5	15,2	25,0	33,5	41,1

Da materialet for denne tabel og de skematiske figurer jo er meget tilfældig, kan det kun tjene som et lite streifbillede. Imidlertid kan man vistnok gaa ut fra at de skogprøver som paa denne maaten er samlet gjennemgaaende skriver sig fra *store* trær, saa at materialet dog skulde være brukbart til at vise hvad skogene der nord kan præstere av vekst.

De her omtalte (fig. 8 a og b) prøver av furuskogene gir vistnok et brukbart billede av de 3 lokaliteter som er repræsentert: Anarjokk, Alta og Maalselven.

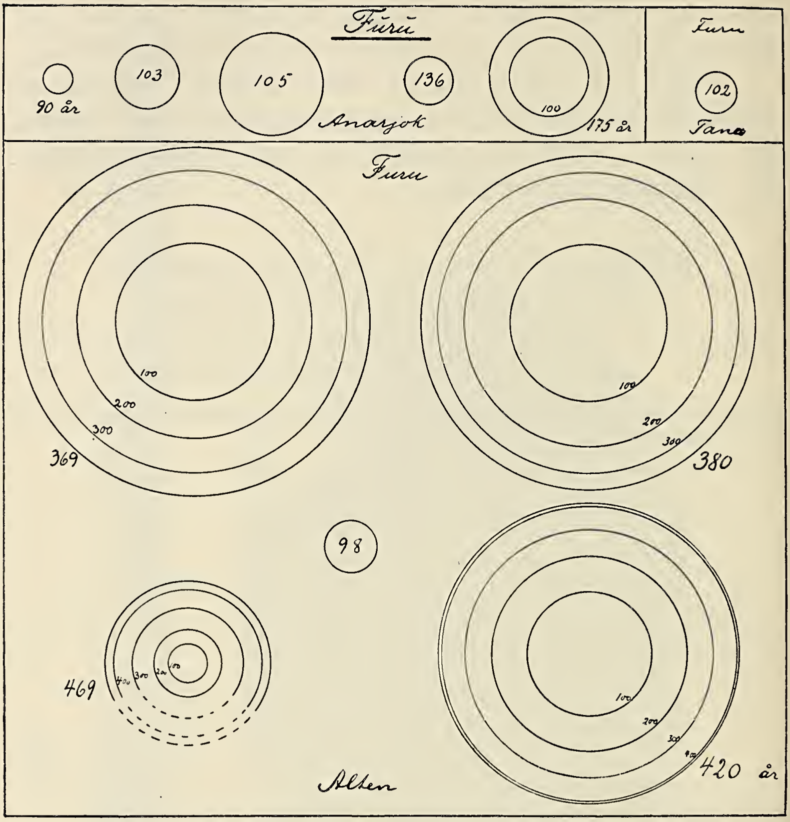


Fig. 8 a. Skematisk tversnit av furu fra Finmarks fylke.
($\frac{1}{10}$ nat. størr.)

Mellem de 2 steder i Finmarken er der en paatagelig forskjel, som særlig viser sig i tykkelsestilveksten for de første 100 aar. Anarjokk-furuenes hundre-aars-radius (R_{100}) er saaledes bare vel halvparten av Alta-furuenes. (De av tallene i tabellen som staar i parentes er bare tilnærmelsesvise, idet de kun er kalkulert).

Mellem Alta- og Maalselv-furuene er der uten tvil ogsaa stor forskjel, skjønt der hersker stor overensstemmelse mellem disse 2 skogene. (De to ovenfor omtalte trær med skadet stamme maa man delvis se bort fra ved en sammenligning).

Maalselv-furuene viser gjennemgaaende et større tal for alle aarhundreders vedkommende end Alta-furuene. Begge

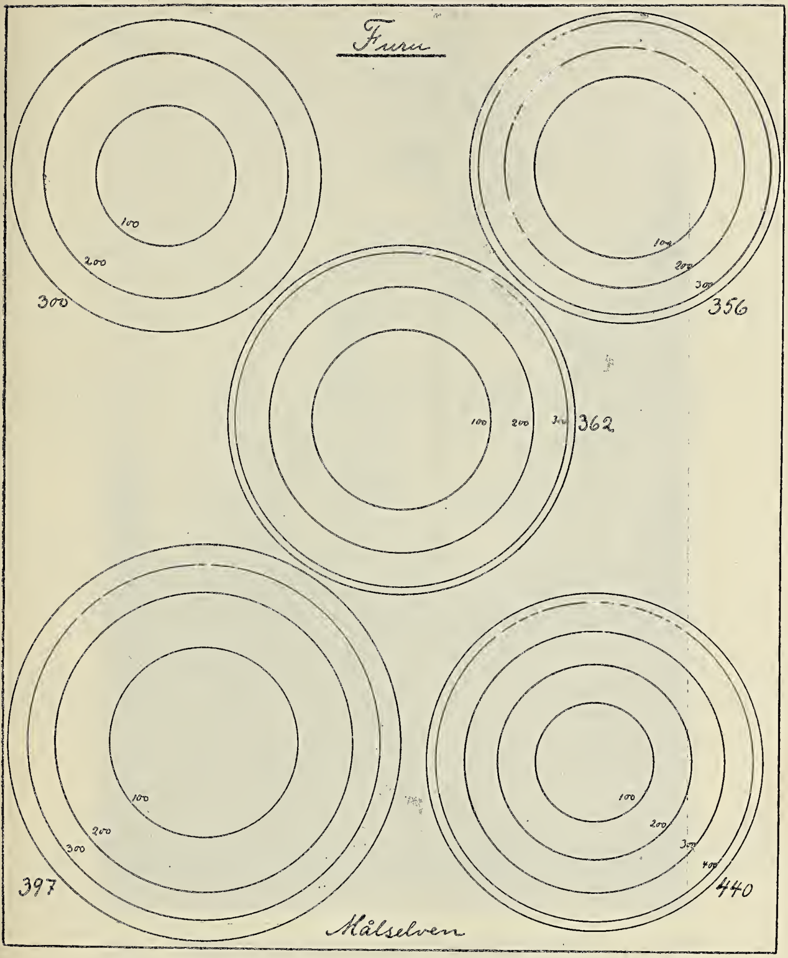


Fig. 8 b. Skematisk tversnit av furu fra Troms fylke.
($\frac{1}{10}$ nat. størr.)

steder staar der imidlertid svære trær; enkelte av Altaskogens kjæmper er saaledes blit fredet.

Litt efter litt hugges ellers storingene ut saa bare en og anden veteran blir staaende igjen, slike som f. eks. den paa Nordmo i Maalselven (fig. 9).

Ister-vidje *(Salix pentandra* L.*)*

1. Alta, 109 aar, D = 40 cm., d = 37 cm.
2. Alta, 109 aar, D = 40,3 „ d = 38,2 „

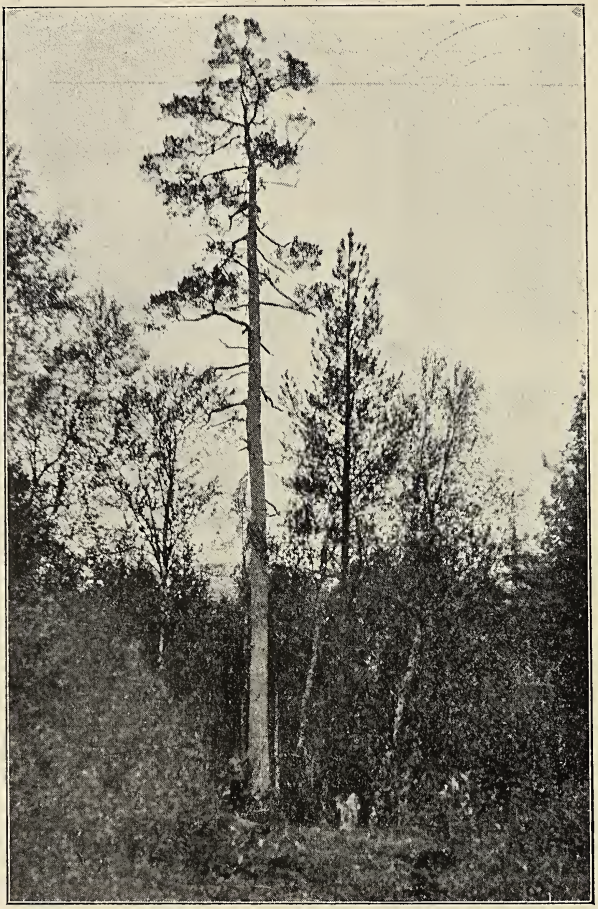


Fig. 9. Furuveteran, Nordmo, Maalselven. Fot. 1912.

Disse vidjer (sml. fig. 10) har hatt stammer fuldt saa tykke som de sværeste bjerker.

Selje (*Salix caprea* L.)

1. Bjerkeng, Maalselv, 75 aar, D = 20 cm., d = 18,6 cm. Sandelig ogsaa en drabelig „busk“!

Asp (*Populus tremula* L.)

1. Storelvdal i Alta,	125 aar,	D = 36,4 cm.,	d = 28	cm.
2. Ukjendt sted,	90 „	D = 18,5 „	d = 17,3	„
3. Maalselven (?),	190 „	D = 55,5 „	d = 43	„
4. Saltdalen,	67 „	D = 48 „	d = 41,6	„

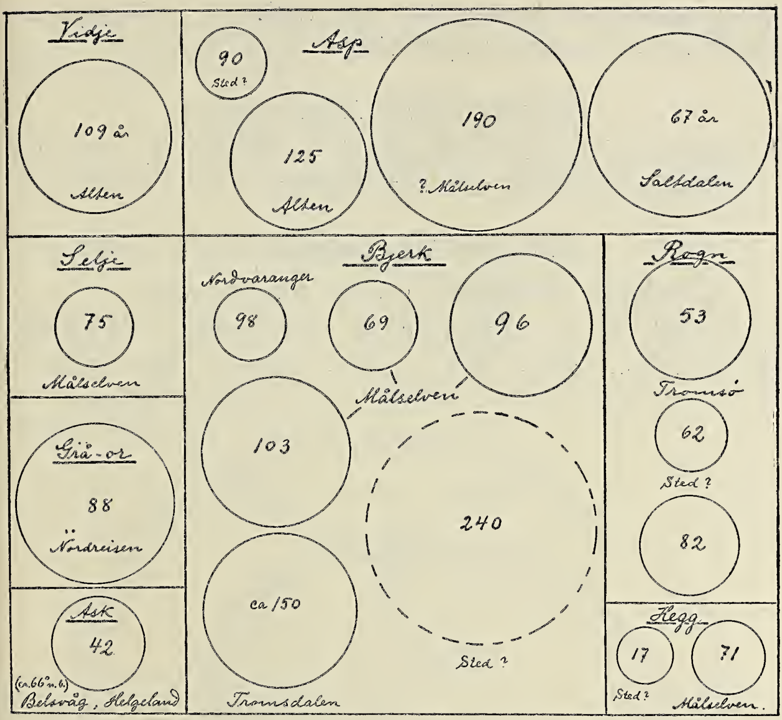


Fig. 10. Skematisk tversnit av endel løvtræer fra Nord-Norge. ($\frac{1}{10}$ nat. størr.)

De 3 største av disse stammer er ganske interessante — de 2 viser nemlig en ganske høi alder og den 3dje en usedvanlig rask vekst (sml. fig. 10).

Bjerk *(Betula odorata* Bechst.*)*

1. Nordvaranger, ca. 70° n.b.,	98 aar,	D = 18,7 cm.	d = 18,5 cm.
2. Nordmo i Maalselven,	69 „	D = 23,6 „	d = 21 „
3. Bjerkeng i Maalselven,	96 „	D = 37 „	d = 35 „
		R = 24,5 „	r = 12,5 „
4. Sammesteds	103 „	D = 38,5 „	d = 30 „
		R = 21 „	r = 17,5 „
5. Ukjendt sted (? Maalselv)	240 „	D = 65 „	d = 49 „
6. Tromsdalen, Tromsø, ca.	150 „	D = 39 „	d = 31 „
		R = 22 „	r = 12,8 „

De fleste av disse bjerketræer repræsenterer skogen godt (fig. 10). Den stammen paa 240 aar har vel været omtrent

saa gammel som bjerken kan bli; særlig er jo Maalselven kjendt for sin prægtige bjerkeskog.

Graa-or *(Alnus incana* DC.*)*

1. Elvevold i Nordreisa, 88 aar, D = 43 cm., d = 34 cm. Kan være likesaa stor som bjerken.

Ask *(Fraxinus excelsior* L.*)*

1. Belsvaag, Helgeland, ca. 66° n.b., 42 aar.

D = 24,3 cm.,	d = 19,6 cm.,	R = 17,2 cm.,	r = 2,4 cm.
R_{10} = 1,9 „	R_{20} = 6,5 „	R_{30} = 12,6 „	R_{40} = 16,8 „

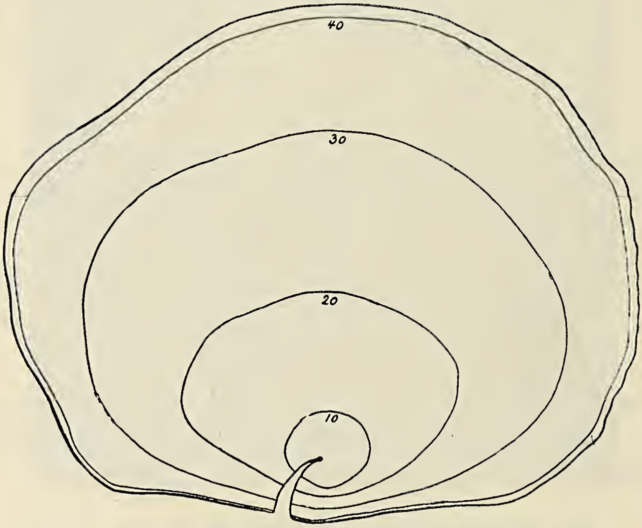


Fig. 11. Snit av ask, 42 aar, Belsvaag, Helgeland. (⅓ nat. størr.)

I museets protokoller staar der omtalt et snit av en ask fra Belsvaag, som vel har været denne (fig. 11); den skulde være plantet 1822 og hugget 1873; træet skulde altsaa være 51 aar; ifølge samme optegnelse skulde det ha været „12 à 15 tommer i diameter 3 alen fra roten.“ Den her omtalte prøve maa da være tat saa høit over roten, at det har gjort en differens paa 9 aar.

Træet har hat en mer end almindelig ekscentrisk vekst (fig. 11).

Asken er vanskelig at faa til at vokse i Nord-Norge — den er altfor kuldskjær.

Rogn (*Sorbus aucuparia* L.).

1. Tromsø,	53 aar,	D = 31,5 cm,	d = 29,2 cm.	R = 18,9 cm.	
				r = 10,5 „	
2. Ukjendt sted,	62 aar,	D = 18,3 cm.,	d = 17,1 „		
		R = 9,8 „	r = 8,5 „		
3. Ukjendt sted,	82 aar,	D = 25,7 „	d = 23,5 „		
		R = 14,5 „	r = 11,2 „		

Rognen er heller ikke noget ubetydelig skogtræ i Nord-Norge (sml. fig. 10).

Hegg (*Prunus padus* L.).

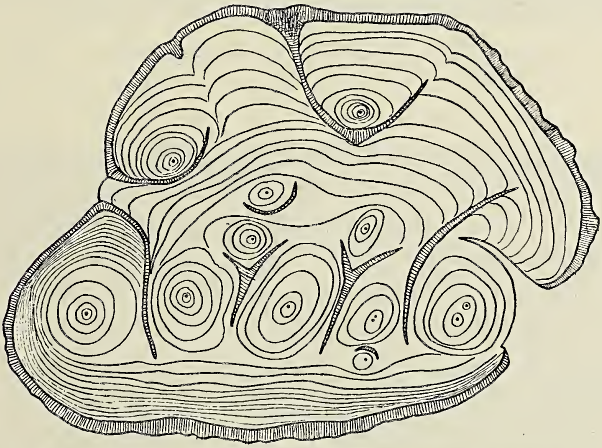


Fig. 12. Snit av hegg, sterkt sammensat stamme. (½ nat. størr.)

1. Maalselven, 71 aar, D = 18,7 cm., d = 16,7 cm.
2. Ukjendt sted, 17 à 18 aar, D = 15 „ d = 10,5 „

Den sidste stamme er noksaa komplisert bygget (fig. 12), da der er flere grener og stængler (ialt 12) som tildels er vokset helt ind i hverandre; heggen er jo ofte en busk.

Et besøk ved kleberstensbruddet paa Folvelsæter.

Av **Jan Petersen.**

I en kortere artikel i dette tidsskrift for 1920: »Norsk industri i vikingetiden« nævnte jeg det gamle kleberstensbrud fra vikingetiden paa Folvelsæter i Nes paa Romerike som saavidt mig bekjendt omtales første gang av Anders Lorange i Fortidsforeningens aarsberetning for 1868.

Under et ophold i Ullensaker sidste sommer (1921) var jeg saa heldig at faa anledning til at avlægge et kort besøk ved dette gamle kleberstensbrud, og herunder blev der gjort et par fund, som jeg syntes var av den interesse at de fortjente at bli gjort bekjendt allerede nu.

Folvelsæter ligger paa østsiden av Glommen en mils vei eller vel saa det sydøstover fra Aarnes station. Veien gaar gjennem skog, over lave heier og forbi langstrakte indsjøer. De gamle sæterbygninger er nu forsvundet, og i deres sted er bygget en jagthytte for gaardene Folvel og Kjus. Omkring denne hytte ligger de gamle brud, enten dype vandfyldte huller nede i fjeldbunden eller uthuggede huler inde i fjeldvæggen, se fig. 1, hvor ogsaa vandet staar høit oppe i bunden. Det mest kjendte brud ligger straks nedenfor hytten. Utenfor dette lot jeg foreta en forsøksgravning og fandt herunder en mængde avfaldsstykker efter arbeide med klebersten og et overkantstykke av et kar.

Et interessantere fund blev dog gjort i en anden hule en 5 minutters vei ifra. Denne hule hvis længderetning var parallel med fjeldvæggen, var ca. 6 m. lang og hugget ind til en dybde av ca. 4 m.; fra indgangen gik den saa ind til begge sider; aapningen var ikke mere end en meter bred. Indi var hulen temmelig lav saa en maatte gaa bøiet derinde. Da vi hadde vænnet os til mørket, opdaget vi omtrent ret for indgangen ved den indre væg et emne til et kleberkar ca. 40 cm. i tversnit, uthugget fra fjeldvæggen, fig. 2, men endnu ikke hugget løs. Det stod paa skraa med den runde bund op; vand var der ogsaa her i hulens bund; karemnet stod like ned i vandkanten saaledes at den nederste del var næsten helt skjult

Fig. 1. Nedgang til en av hulene paa Folvelsæter.

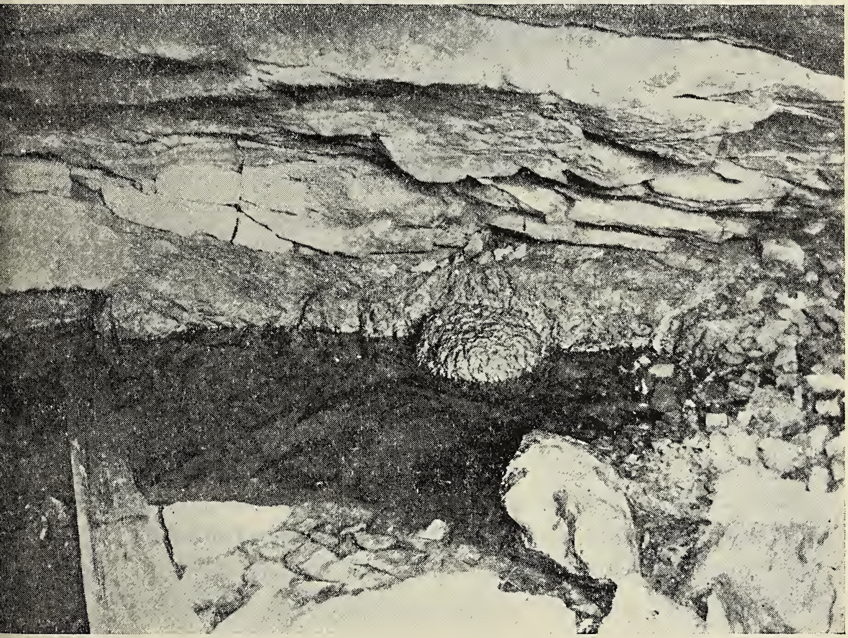


Fig. 2. Emne til et kleberkar, endnu ikke hugget løs fra fjeldet.

av vandet; man kunde her mere føle end se at der var hugget ind en fure rundt hele karret der hvor dette var ment at skulle avsluttes og hugges løs fra selve fjeldet. Omtrent ret overfor dette emne, saaledes nær indgangen, var et andet emne av et kar hugget ut paa lignende maate, men med et stykke avhugget, saaledes et mislykket emne. Det var med en ganske eiendommelig følelse en saaledes paa selve aastedet saa disse paatagelige vidnesbyrd om en industri som hadde været drevet her for tusen aar tilbake.

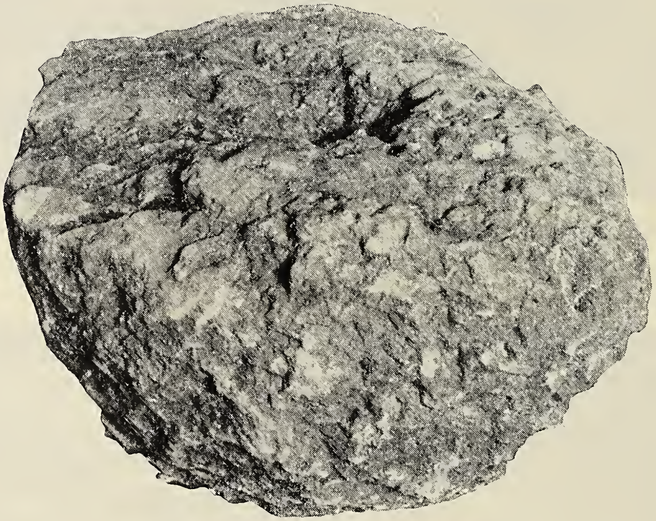


Fig. 3. Emne til et kleberkar.

Endnu et fund av interesse blev imidlertid gjort mens vi var heroppe. Hr. H. Nesten fra Jesseim som var med mig derop fandt nemlig i en myr nedenfor det sidstnævnte brud et svært temmelig raat tilhugget emne til et kleberkar, 56—63 cm. i tvermaal i overkanten, hvor utgravingen bare saavidt var paabegyndt som fig. 3 viser. Efterat emnet var hugget løs fra bergvæggen, skulde det altsaa fragtes til et bestemt sted hvor den finere tilhugning og finpudsing foregik. Denne store klebersten, som blev fundet i myren, er nu kommet ind til Universitetets Oldsaksamling.

I forbindelse med disse fund kan det kanske være værd at nævne at der i 1875 fra Folvelsæter kom ind til Universi-

tetets Oldsaksamling et kleberkaremne hvor utarbeidelsen av skaalen indvendig er langt fremskredet, men dog ikke fuldført, rimeligvis fordi der er gaat hul i bunden under utarbeidelsen og saaledes det hele blit et mislykket arbeide, fig. 4.

Tænker vi ogsaa paa det færdige kokekar av klebersten, saaledes som det er avbildet i den nævnte artikel i »Naturen« for 1920 s. 147, fig. 1, saa har vi efter fundene isommer nu fire stadier i kleberkarindustrien: Karemnet under uthugning

Fig. 4.

i selve hulen; det løst huggede, men bare raat tilhuggede kleberkaremne under fragtning fra selve bruddet til et sted hvor den finere tilhugning foregik; karret under den finere tilhugning; og endelig det færdiglagede kleberkar. Og videre føres en ogsaa kanhænde ved at tænke paa gaardnavnet Bjørkomp (av Birkikaupangr—handelssted, markedsplads) ogsaa i Nes, men litt længere oppe, ved Vormen, hvor da rimeligvis kleberkarrene fra Folvelsæteren er blit forhandlet og spredt ihvertfald ut over de øvre Romeriksbygder, hvor saa mange av disse karrene er fundet.

Maanedlige sol- og temperaturperioder.

Av **A. Magelssen**, Kristiania.

I to tidligere artikler i »Naturen« (h. 6—7, 1918 og h. 9—10, 1919) har jeg paavist, hvorledes de 11-, 5- og 1-aarige temperaturtyper maa avledes fra tilsvarende variationer i solvirksomheten, se fig. 1. Jeg nævnte, at den 1-aarige type — det nederste kurvepar paa tegningen —, uagtet den i og for sig er karakteristisk nok, allikevel nød-

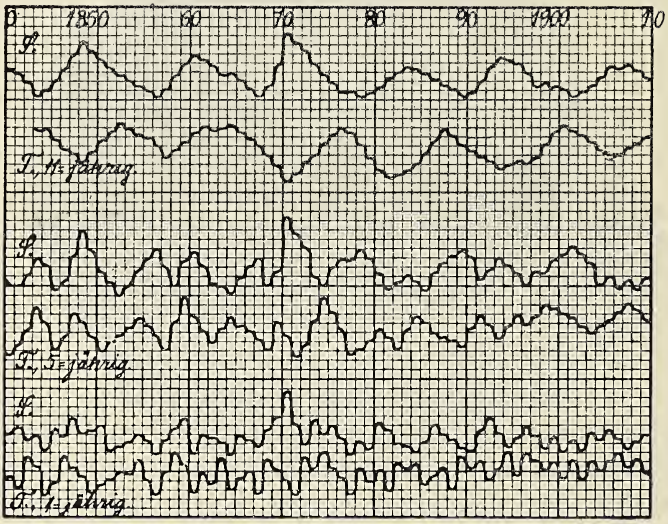


Fig. 1.

vendigvis maa være et ganske mangelfuldt billede av sig selv, fordi de dele, hvorav den er sammensat, hensynsløst avskjæres av almanakinddelingen.

Det maatte da ligge nær for mig at undersøke, hvorvidt det var mulig at frigjøre sig fra almanakinddelingens forstyrrende indflydelse og derved opnaa renere og tydeligere billeder av forholdet mellem sol og temperatur ogsaa for den 1-aarige type. Men i saa fald maatte man gaa ut fra, at der eksisterte en sammenhæng ogsaa mellém de *maanedlige* værdier og forsøke at behandle ogsaa disse. Der syntes mig dog kun at være smaa utsigter til at en saadan opgave kunde lykkes.

Ti uagtet jeg maatte antage, at der i tidens løp var gjort forsøk mer end nok derpaa, saa var der saavidt mig bekjendt intetsteds blit offentliggjort kurver, som paa den maate som jeg tænkte mig det, paaviste *kontinuerlig forbindelse mellem maanedlige sol- og temperaturperioder*. Jeg erindret mig desuten vor høit ansete landsmand, prof. H. Mohn's før citerte uttalelser, om at solflekkerne ingen rolle spiller paa vore breddegrader, saa at alt av den grund er lutter forvirring (»Naturen« 1918, h. 6—7, p. 216). Hvad der desuagtet bragte mig til at prøve derpaa, var dels den forbindelse, som sees paa fig. 1, dels de umiskjendelige likheter, som av og til umiddelbart kom tilsyne i korte avsnit ogsaa ved de ubearbeidede maanedsværdier, og endelig ogsaa at jeg nødig vilde forlate arbeidet i halvfærdig stand.

De første vanskeligheter bestod i at omgjøre de Wolferske relativtal for de maanedlige solflekker, saaledes at de lot sig sammenligne med de aperiodiske temperatur-vekslinger. Jeg kjendte, da jeg begyndte dermed, intet til de metoder, som kan anvendes hertil, og maatte derfor paa egen haand søke at finde saadanne. Lettest lot det sig gjøre ved saadanne avsnit av de 11-aarige solflekperioder, hvor kurven var nogenlunde jevnt stigende eller faldende, saa der kunde anvendes en kompenserende skala av tal, hvorved de smaa utslag kunde forstørres og de store formindskes. Senere søkte jeg ogsaa paa forskjellige andre maater at komme over de vanskeligere avsnit omkring de 11-aarige perioders maksima. Da jeg paa denne vis gjentagne gange hadde bearbeidet det samme avsnit av maanedlige solflekker og fundet, at kurverne ved de forskjellige beregningsmaater i hovedtrækkene blev noget nær ensartet, kunde jeg gaa over til at sammenligne dem med den relative (aperiodiske) lufttemperatur. Denne sammenligning mellem sol- og veirperioder blev dog i begyndelsen kun en stadig skuffelse; det hele syntes nærmest at være en forvirret masse, hvor der bare hist og her forekom likheter, som likesaa gjerne kunde tydes som tilfældige. Det var vistnok let at erkjende, at kurverne for begge fænomener paa en maate var av samme natur; ja solflekkernes kurve var endog saa lik temperaturens, at det, uten signatur, var vanskelig at avgjøre, hvilken var hvilken.

Nogen temperaturens avhængighet av solflekkerne lot sig ikke demonstrere ved denne fremgangsmaate.

Det var først ved at anvende andre metoder, at forsøket syntes at lykkes noget bedre. Det forvirrende indtryk, de 1-maanedlige fluktuationer gjør, svinder for en stor del ved 2- eller 3-maanedlig utligning. Ved at kopiere den ene av kurverne, f. eks. solflekkernes, paa gjennemsigtig papir, kan man anbringe denne kurve i forskjellige positioner i forhold til temperaturkurven, fjernere eller nærmere, opret eller omvendt. Ved endelig at forskyve denne bevægelige og gjennemsigtige kurve noget, enten tilhøire eller tilvenstre, lettes yderligere sammenligningen mellem de forskjellige kurveavsnit.

Fig. 2.

Det avsnit jeg behandlet paa denne maate begyndte med aaret 1860, tiden for sygdomsstatistikens begyndelse i Kristiania; det kurvepar, som fremkom, gjengives i fig. 2, som er en kopi fra »Wetter und Krankheit«, 2det hefte, 1895; forholdet mellem kurverne er her væsentlig oppositionelt, i de sidste 2 aar parallelt.

Først 15 aar senere fik jeg tid til paa en noget lignende maate at beregne et parti av de maanedlige solflekker, denne gang fra 1838, det aar hvori de meteorologiske iagttagelser i Kristiania begynder. Fremstillingen blev sendt til »Meteorologische Zeitschrift«, hvor den blev trykt (Hefte 9, 1911). En kopi av dette kurvepar sees paa fig. 3; sammenhængen er, trods det snart parallele, snart oppositionelle forhold, let at erkjende. Forøvrig har denne kurve sin interesse ved den maate, hvorpaa den stemmer overens med de efterfølgende, fig. 5 og 6, som er fremstillet efter en noget anden metode.

I »Solflekker, Veir og Mennesker« (Cammerm., Kristiania, 1913) er de maanedlige solflekvariationer fra 1840—1850 sammenlignet med den middelberegnede temperatur for

de tre steder Kristiania, Berlin og Wien. For at lette oversigten er der i denne populært anlagte fremstilling anbragt buelinjer mellem de snart parallele, snart oppositionelle fluktuationer; se fig. 4.

Nylig forsøkte jeg endnu en fremgangsmaate for om mulig at kontrollere, om mine beregninger maaske hadde ført mig paa feil spor. Jeg projicerte solflekkurvens variationer ned mot en horisontal grundlinje ved skjønsmæssig avtegning paa millimeterpapiret, idet jeg henholdsvis øket

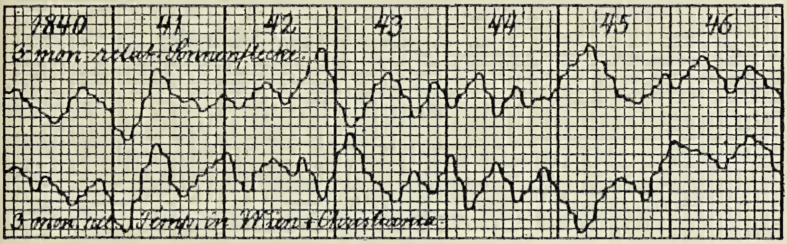


Fig. 3.

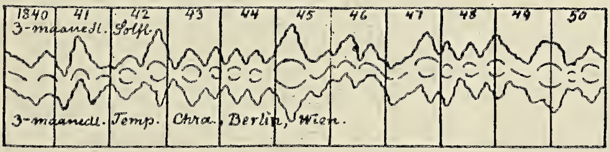


Fig. 4.

eller formindsket fluktuationernes høide, og bestemte efter millimeterinddelingen de derved fundne talværdier. Disse viste sig imidlertid i sine forhold ikke at avvike meget fra de tidligere beregnede tal; og det er en utjevning av de paa disse to maater fundne værdier, som er anvendt ved kurverne fig. 5 og 6. Denne maate at fremstille kurverne paa har ved sin friere og dog kontrollerende behandling ialfald foreløbig visse fordele. Ti heller ikke mine øvrige beregninger kunde være andet end foreløbige eller ha anden hensigt end blot at henlede opmerksomheten paa den sammenhæng, som jeg har trodd at finde. Selve metoden kan vistnok ingenlunde kaldes videnskabelig eller være fuldt matematisk korrekt. Men ikke-matematiske metoder anvendes jo med fuld anerkjendelse

ogsaa paa andre videnskabelige omraader, hvor det, likesom her, alene er opgaven at paavise forbindelse eller slegtskap eller at opnaa systematisering; som f. eks. i botanik, zoologi, komparativ anatomi, etc. Hvorom alting er: saafremt en og samme solflekkurve — om den end har sine mangler — viser sig at kunne være prototypen for alle temperaturdannelser paa alle steder av jorden, saa taler dette sterkt for at den tillike virkelig beviser sammenhængen ogsaa mellem de maanedlige sol- og temperaturperioder.

Efterat et utkast til denne artikel var indsendt til »Naturen«, har jeg gjennem redaktionen faat underretning om, hvorledes man ved matematisk korrekte metoder kan fremstille saadanne kurver for de maanedlige solflekker, som det her er tale om. Hr. prof. dr. Helland-Hansen skriver velvilligst: »Utjevningsmetoden med fortløpende middeltalsdannelser er jo nu særdeles meget anvendt ved statistisk videnskabelige undersøkelser over periodiske vekslinger. Metoden er utarbeidet matematisk av Paul Schreiber (Abhandl. des Kgl. Sächs. meteorol. Inst. Heft 1, Leipzig 1896), og *andre*[1]). Axel Wallén har benyttet differenserne mellem de utjevnede og de ikke utjevnede tal i *forskjellige* kombinationer[1]) og kan derved faa taluttryk for alle slags kortvarige vekslinger. Hvis der ved siden av de korte vekslinger ogsaa forekommer lange, slik som f. eks. ved solflekkerne, kan man *paa forskjellige maater*[1]) faa uttrykt svingningernes relative værdi (f. eks. ved at regne ut de kortvarige vekslingers amplitude i % av gjennemsnitsværdien for en længere tid«[2]).

Saafremt der imidlertid ikke ved hjælp av nogen av disse sidstnævnte beregningsmaater skulde være offentliggjort nogen kontinuerlig forbindelse mellem maanedlige sol- og veirperioder, tør muligens mine kurver, særlig de paa fig. 5 og 6, være av nogen interesse. Og saafremt der ikke av nogen andre er blit paavist nogen forbindelse, kan jeg kun forklare det derved, at altfor striks matematiske metoder

---

[1]) Uthævet her. Utjevningsmetoderne med fortløpende middeltalsdannelser er utførlig beskrevet av mig allerede før Schreiber, i h. 2 av »W.u. Kr.« 1895.

[2]) Omtrent hvad jeg har gjort.

maaske er mindre skikket dertil. Det dreier sig jo her ikke om faste men om flytende, flygtige, letbevægelige fænomener i solens og jordens atmosfære; bevægelser som nødvendigvis litet egner sig til at tvinges ind i millimeterpapirets korrekte ramme. En vis elasticitet ogsaa i undersøkelsen maa derfor her likefrem forlanges. Det er denne jeg har søkt at opnaa 1) ved den av mig anvendte sukcessive addition, 2) ved at benytte gjennemsigtige, bevægelige kurver, 3) ved »positionsforandringer« og 4) ved at forskyve den bevægelige kurve en smule til høire eller til venstre.

Fordelen ved sukcessiv addition belyses bl. a. bedst ved kurven fra Paris, hvor hverken den 1- eller den traditionelle 3-maanedlige men derimot den 2-maanedlige sammenstilling gir gode resultater. Ved kurvernes positionsændringer eller forskytning forandres jo intet ved deres konfiguration, men de forskjellige fluktuationers epoker kan derved bringes i en saadan stilling, at sammenhængen kan træ tydeligere frem.

Vi har, m. h. t. hvad man kan finde eller ikke finde ved forutsætninger, undersøkelser og metoder som disse, en meget talende parallel i spørsmaalet om sygdommenes avhængighet av veirliget. Intet fornuftig menneske tviler vel paa, at veiret har indflydelse paa helbred eller sygdom. Og dog har »videnskapen« helt fra midten av forrige aarhundrede indtil nu drevet det til at benegte det og til ved aarlige kurver at demonstrere, at der saagodtsom ingen forbindelse gives. Det skulde være meget interessant at paapeke, hvilken uberegnelig skade dette videnskapens standpunkt har medført for vore begreper, baade i biologisk, medicinsk og social henseende; men denslags betragtninger er ikke velseet i pressen. Ti saalænge som man ved aarlige officielle kurver over veir og sygdom vedblir med at gaa ut fra, at veiret kun virker momentant — altsaa omtrent som lynet eller giftige gasarter — er der selvsagt ingen sammenhæng at øine. Rigtigere forutsætninger og metoder godtgjør imidlertid, at veiret i virkeligheten har en dominerende indflydelse, ogsaa paa sygdomme.

Vender vi tilbake til solflekkerne, saa er det sandsynlig, at ikke alle 11-aarige solflekperioder egner sig like godt til at sammenlignes med temperaturen. Dette har dog rimeligvis mindre at betyde, hvis sammenhængen til andre tider,

paa andre steder eller med andre met. faktorer, som f. eks. skydækket etc. er fuldt paaviselig. Ved sammenligningen maa man forøvrig ikke glemme, at den synkrone position ikke altid kan ventes at gi de bedste likheter. I det her behandlede tidsrum er saaledes samtlige temperaturkurver i sin helhet forskutt 2 maaneder til høire i forhold til solflekkurven, hvilket vil sees av det aapentstaaende rum fortil under samme. Naar likheten paa denne maate blir størst, skulde dette altsaa kunne tyde paa, at lufttemperaturens fluktuationer i virkeligheten har *indfundet sig 1-2 maaneder forut for solflekkernes.* Hvis dette eiendommelige fænomen er det sedvanlige, vilde det kunne tjene til støtte for den gamle hypotese, at solflekkernes egentlige aarsaker var at søke i planeternes, planetoidernes og meteoritsværmenes bevægelser omkring solen. Disse samme kræfter maatte samtidig virke paa jorden, men hurtigere paa det let bevægelige lufthav end paa den tungere solatmosfære. Maaske gives der dog ogsaa andre forklaringsmaater. (Kurveforskytning danner ogsaa et væsentlig led i undersøkelsen av sygdommenes forhold til temperaturen, men der maa sygdomskurven forskytes til venstre, fordi sygdommen væsentlig avhænger av de forutgaaende tiders temperatur).[1])

Paa fig. 5 og 6 vil man se, hvorledes temperaturen fra en række forskjellige steder er sammenlignet med en og samme solflekkurve og forskutt 2 maaneder tilhøire for denne. Den øverste kurvelinje gjengir solflekkernes maanedlige relativtal efter Wolfers »Astron. Mitteilungen«. Denne kurve er, som det sees, ikke kommensurabel med temperaturen. Den like nedenfor værende kurvelinje repræsenterer de paa ovenfor skildrede maate kommensurable solflekker.

---

[1]) Enkelte andre smaating bidrager ogsaa til en lettere erkjendelse av sammenhængen. Saaledes kan reproduktionen av millimeterinddelingen undværes, da den i virkeligheten virker distraherende paa læseren. Det samme gjælder angivelsen av temperaturskala. Ti den relative temperatur, hvorom der her alene er tale, overskrider kun sjelden + eller ÷ 5° C., saa at ogsaa kurvernes amplituder holder sig indenfor disse samme grænser. Endelig bør man som paa fig. 5 og 6 indtegne buelinjer mellem de oppositionelle fluktuationer, fordi oversigten derved betydelig lettes. Man kan ogsaa i denne hensigt fremstille forholdet i ringe grad skematisk eller idealiseret, naar man blot samtidig gjengir det i dets virkelige form.

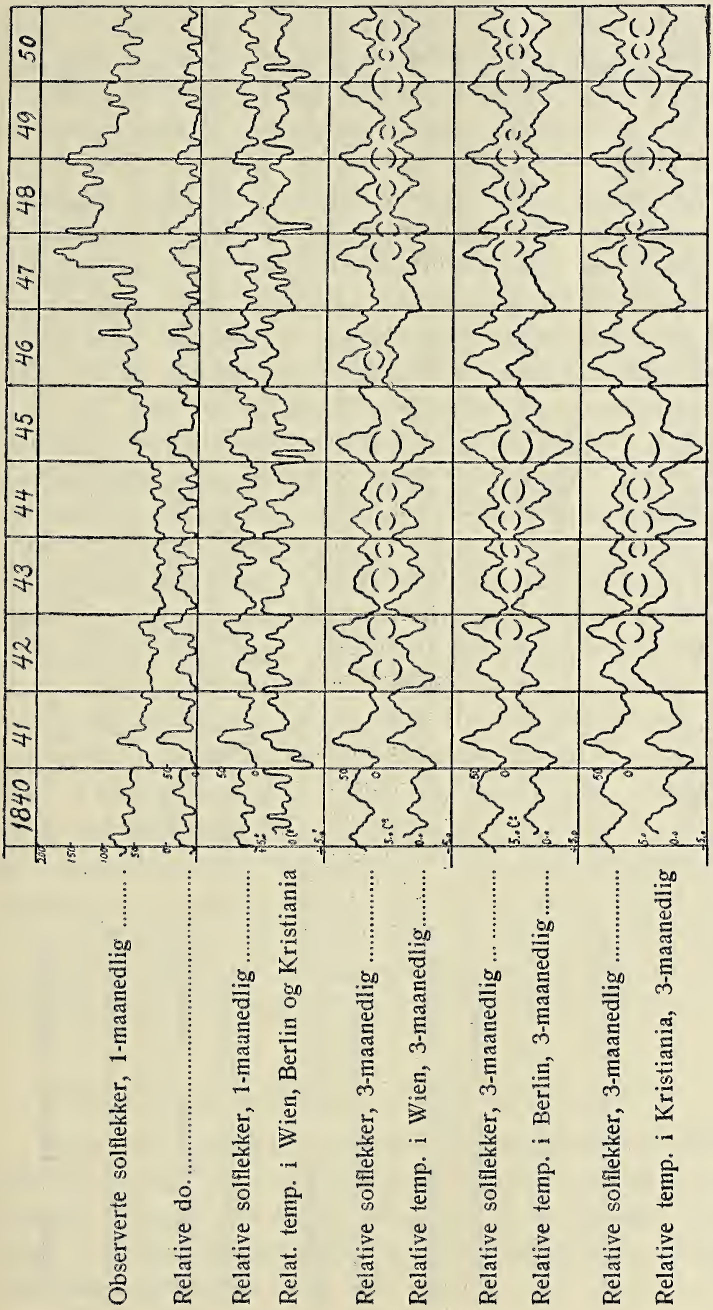

Observerte solflekker, 1-maanedlig
Relative do.
Relative solflekker, 1-maanedlig
Relat. temp. i Wien, Berlin og Kristiania
Relative solflekker, 3-maanedlig
Relative temp. i Wien, 3-maanedlig
Relative solflekker, 3-maanedlig
Relative temp. i Berlin, 3-maanedlig
Relative solflekker, 3-maanedlig
Relative temp. i Kristiania, 3-maanedlig
1840
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

Fig. 5.

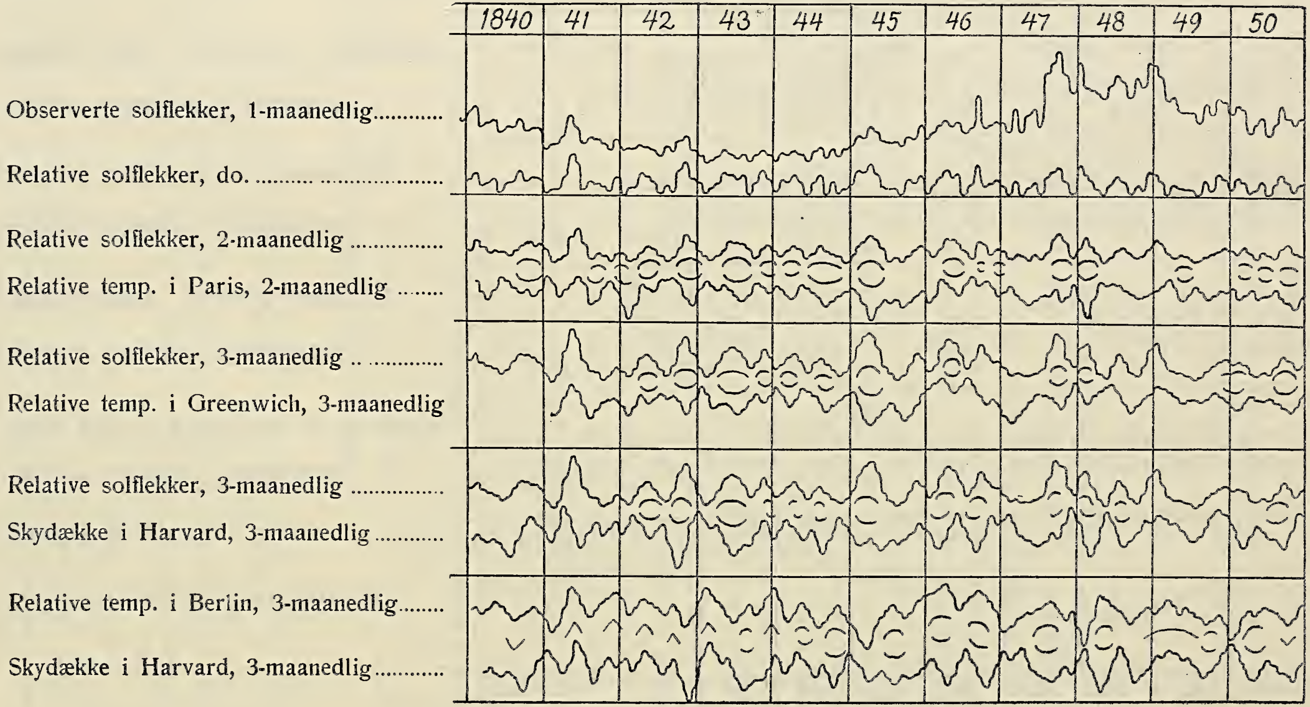

1840
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
Observerte solflekker, 1-maanedlig
Relative solflekker, do.
Relative solflekker, 2-maanedlig
Relative temp. i Paris, 2-maanedlig
Relative solflekker, 3-maanedlig
Relative temp. i Greenwich, 3-maanedlig
Relative solflekker, 3-maanedlig
Skydække i Harvard, 3-maanedlig
Relative temp. i Berlin, 3-maanedlig
Skydække i Harvard, 3-maanedlig

Fig. 6.

Jeg tror, at den som med opmerksomhet og gjentagende betragter disse kurver neppe i længden vil kunne drage forbindelsen mellem de maanedlige sol- og veirforandringer i tvil, om den end i begyndelsen kan synes vanskelig at erkjende. Men ved nærmere overveielse vil man vistnok finde, 1) at de maanedlige værdier gir et langt bedre utsyn over sammenhængen, end den 1-aarige kurve paa fig. 1 gjør det. Man vil bemerke, 2) at der opstaar *samme antal* fluktuationer i temperaturens som i solflekkernes variationer, 3) at fluktuationerne for begge fænomener med hensyn til *længde- og høideforhold* ofte paa en merkværdig maate svarer til hinanden, trods veirets forskjellighet paa observationsstederne, og 4) at den ene solflekkurve saaledes blir *prototypen for alle* steders temperaturdannelse. Man vil ogsaa se, hvorledes aarrækker med parallelt veksler med rækker med oppositionelt forhold, hvorved ulikheterne i de før paapekede aarstyper kan erholde sin forklaring. Likesaa at aarstidernes forskjellige karakter i hvert nyt aar betinges av epokernes beliggenhet og skyldes de kosmiske fluktuationer. Det vil derfor maaske tilslut gaa andre, som det er gaat mig, at man ender med at føle sig overbevist, — overbevist om, hvad der i og for sig kun er rimelig og naturlig —, og samtidig forbauset over at være vidne til det vidunderlige samspil av kræfter, som fra himmelrummet straaler ned mot jorden. Gjennem veiret som mellemled bestemmes der da, — ovenifra —, som jeg tidligere utførlig har paavist; over ethvert menneskes skjæbne, dets sundhet og sygdom, liv og død. Veiret, som vi agter saa ringe, blir det vigtigste av alt i den ydre natur. Og meteorologien blir, hvad man engang drømte om, den videnskap, der kan sammenknytte himmelen og jorden.

Ukentlige og daglige sol- og temperaturperioder.

Naar der saaledes lar sig paavise sammenhæng mellem epokerne for de 11-, 5- og 1-aarige og for de av maaneder sammensatte tidsrum, saa følger det saa at si av sig selv, at der ogsaa i spatiet mellem epokerne maa eksistere en lignende uophørlig forbindelse.

Denne forbindelse vil imidlertid nødvendigvis være løsere og mindre utpræget end ved epokedannelsen, naar, som det synes, de maanedlige temperaturfluktuationer kan dannes snart forut for og snart rimeligvis enten samtidig eller bakefter solflekkernes. Forbindelsen mellem ukentlige og daglige sol- og temperaturperioder vil altid være mer eller mindre vanskelig at erkjende ogsaa av den grund, at de forskjellige lokaliteter reagerer paa forskjellig, enten positiv eller negativ maate og til noget forskjellig tid paa de kosmiske indflydelser. De geofysiske forhold og lovene for atmosfærens bevægelser og likevegtsforhold vil i de korte tidsrum spille hovedrollen

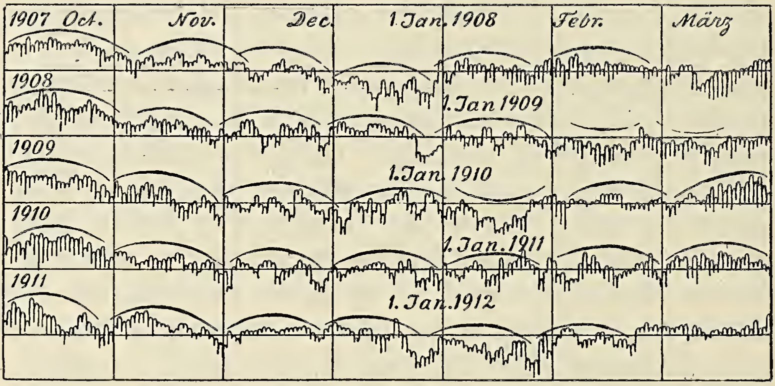


Fig. 7.

og til stadighet gripe forstyrrende ind. Men rytmen og fællesskapet i karaktertræk mellem de solare og terrestriske fænomener bør og kan dog — ialfald til sine tider — la sig eftervise.

Saaledes er der forlængst paavist perioder i det ukentlige og daglige veir, som falder temmelig nær sammen med solens halve og hele rotationstid. Perioder paa omkring 12 (12.4—12.6) og 13 dage eller paa 25.2—27.5 dage er beskrevet f. eks. allerede av Nervander, Hornstein, C. Braun, Buys de Ballot o. m. fl. Iagttagelserne gjælder saavel magnetisme som nordlys, lyn, torden, cykloner, orkaner, nedbør, lufttryk og temperatur. Selv har jeg (i »Meteorol. Zeitschr.«, »Über Wellenbildungen, etc.« 1886

og i »Om Sygdommenes Avh. av Veirl.« 1890) beskrevet forskjellige saadanne typiske former paa ca. 12 dage, som kommer tilsyne i den daglige maksimumstemperatur. Paa fig. 7 har jeg avsat lignende paa 25 dage, almindeligst forekommende i den koldere aarstid, fra Kristiania. Da der gaar ca. 14½ hele solrotationer paa et aar, er deres beliggenhet,

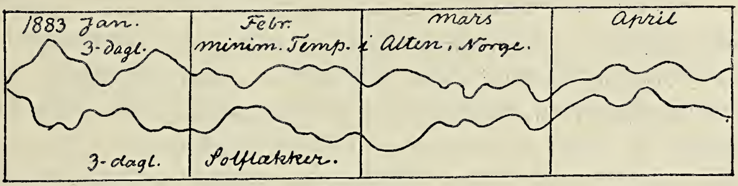


Fig. 8 a.

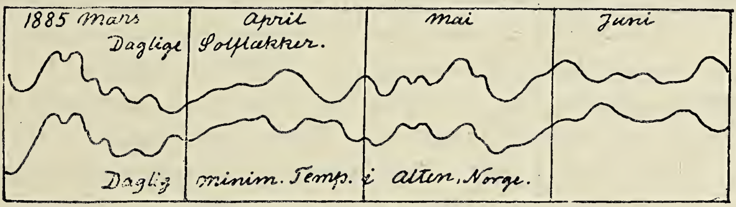


Fig. 8 b.

som det vil sees av dateringen, tilsvarende vekslende for hvert nyt aar. (Temperaturangivelserne er hentet fra de ukentlige oversigter over sundhetstilstanden i Kristiania).

Ogsaa for dagenes vedkommende kan der ikke sjelden paavises karakterlikhet med de samtidige solflekker; se fig. 8 (kopi efter »Wetter und Krankheit«, 1895).

Jeg tilføier sluttelig, at hensigten med disse mine artikler hovedsagelig har været at gi et meteorologisk rationelt grundlag til orientering ved bio-meteorologiske undersøkelser.

Bokanmeldelser.

Rolf Nordhagen: Kalktufstudier i Gudbrandsdalen. 155 s. 8vo. Med 44 tekstfigurer og 5 plancher. (Vidensk. selsk. skr. I. Mat.-naturv. kl. 1921. Nr. 9. Kristiania 1921).

Kalktufforekomstene i Gudbrandsdalen har i den sidste menneskealder spillet en fremskutt rolle i den kvartærgeologiske og plantegeografiske diskussion. Tufforekomstene ved Leine i Kvam og Nedre Dal i Faaberg blev første gang beskrevet av prof. Axel Blytt her i »Naturen« i 1891 og 1892 og kort tid efter, i 1892, i en utførlig avhandling av samme forsker i Kristiania videnskapsselskaps forhandlinger. Senere har især konservator P. A. Øyen git bidrag til studiet av Gudbrandsdalens kalktuffer; i en artikel i »Naturen« 1919 og i en utførligere avhandling om »Kalktuf i Norge« i Norsk geolog. tidsskr. bd. 5 (1920) har han bl. a. beskrevet de vigtige nye tufforekomster ved Gillebu og Tingvold i Øier.

Det tør trygt siges at kalktuffene i Gudbrandsdalen hører til de aller vigtigste kilder vi har til kundskap om klimatets utvikling paa Østlandet og om vor floras historie efter istiden. Men om deres tolkning har meningene tildels divergert ikke saa litet, og det var derfor fremfor alt av betydning at faa en saa detaljert og objektiv undersøkelse som mulig av deres lagbygning og fossilindhold.

En saadan undersøkelse er det universitetsstipendiat Nordhagen nu har fremlagt i den vakre avhandling han nylig forsvarte for doktorgraden ved Kristiania universitet. Paa grundlag av de mest omhyggelige undersøkelser har han git os en detaljert, klar utredning av tufdannelsenes lagbygning og av fossilindholdet i de enkelte lag. Særlig indgaaende har han studert tufforekomstene ved Leine og Gillebu (med Tingvold), og efter hans grundige utredning staar de stratigrafiske forhold, fremfor alt ved Leine, langt klarere end før. I hovedsaken har han kunnet bekræfte Blytt's skildring av Leine-tuffens bygning. Til de lag som Blytt beskrev herfra har han imidlertid kunnet føie en undre *Dryas*-

tuf (under bjerketuffen) og som et aller yngste lag, av stor betydning for forstaaelsen av den hele lagfølge, en *Alnus*-tuf, med graaor *(Alnus incana)* som mest fremtrædende fossil. Fossillisten har han øket med en række interessante arter. Og i avhandlingens fyldige generelle del har han git en overmaade lærerik utredning av, hvad tuffene oplyser om klimatets og vegetationens utvikling siden den tid da istidens bræer trak sig tilbake fra Gudbrandsdalen.

Efter Nordhagen's undersøkelse maa det vistnok ansees høist sandsynlig, at ialfald enkelte av de iagttagne avbrytelser i tufdannelsen skyldes vekslinger i klimatets fugtighet. Blytt's bekjendte teori om vekslende tørre og fugtige perioder har saaledes ved disse undersøkelser, ialfald i visse henseender, faat en vigtig støtte. Især er der meget som tyder paa, at den sidste avbrytelse i tufdannelsen svarer til Blytt's tørre »subboreale« tid.

Som bekjendt er den øvre del av Gudbrandsdalen i nutiden den nedbørfattigste del av vort land, og nedbørmængden har vistnok her altid været mindre end de fleste andre steder, saa længe landets overflate i hovedsaken har været formet saadan som nu. Det er nemlig fjeldenes beliggenhet og landoverflatens form i det hele tat som her i landet mere end noget andet bestemmer fordelingen av nedbørrike og nedbørfattige strøk, og denne fordeling maa derfor antages at ha været nogenlunde konstant i sine hovedtræk like fra istiden. I forholdsvis tørre trakter vil en tørkeperiode altid gjøre sig sterkere gjældende end i mere nedbørrike, og Gudbrandsdalen hører derfor til de strøk av vort land hvor vi maatte vente at tørre perioder har sat sig de sterkeste spor.

Under omtalen av vegetationens utviklingshistorie i Gudbrandsdalen bringer Nordhagen mange frugtbare nye synsmaater under diskussion, og selv om der kan være plads for avvikende meninger om et og andet spørsmaal, er dette ikke andet end hvad der næsten altid vil være tilfældet paa et saa vanskelig omraade.

Vi staar her overfor et arbeide av varig værd, et arbeide som er en virkelig berikelse av vor literatur og i væsentlig grad øker vor kundskap om den norske vegetations historie.

Den grundighet hvormed forfatteren har gjennemført undersøkelsen, den skarpsindighet og samtidig den forsigtighet hvormed han har utnyttet undersøkelsens resultater fortjener den største ros. Det var at ønske at der ogsaa andre steder i vort land maatte bli fundet like instruktive kalktufforekomster som dem vi nu kjender fra Gudbrandsdalen, og at disse maatte bli gjenstand for en like fortrinlig undersøkelse.

Jens Holmboe.

Hartmans handbok i Skandinaviens flora, redigerad av Otto R. Holmberg. Häfte 1. 160 s. 8vo. Stockholm 1922 (P. A. Norstedt & Söners förlag).

Godt og vel et aarhundrede er forløpet, siden første utgave av Hartman's »Handbok i Skandinaviens flora« i 1820 saa dagens lys, og helt fra den tid har navnet Hartman's flora altid hat en god klang i den botaniske verden. De 4 første utgaver blev utgit av provinsiallæge C. J. Hartman (d. 1849), de 7 næste av hans søn lektor Carl Hartman (d. 1884), den sidste i 1879. I 1889 blev, under redaktion av lektor T. Krok (d. 1921), paabegyndt utgivelsen av en 12te utgave, som adskilte sig fra de tidligere ved at foruten Sveriges og Norges tillike Danmarks og Finlands flora skulde behandles; men av denne utgave er aldrig mere end dette ene hefte utkommet.

Det har været følt som et stort savn, at vi har manglet en nyere fælles skandinavisk flora, og det vakte derfor stor og almindelig glæde blandt de skandinaviske florister, da der vaaren 1918 blev utsendt meddelelse om at en ny utgave av Hartmans flora var under forberedelse. En række av de ledende svenske botanikere hadde sat igang en indsamling av de midler som maatte til for at sikre et saadant foretagende og avtale var truffet med konservator ved det botaniske museum i Lund Otto R. Holmberg om at han skulde overta redaktionen av verket.

Som det første resultat av redaktørens og hans medarbeideres arbeide foreligger nu det første hefte av den nye flora. I dette behandles karkryptogamerne, naaletrærne og de første enfrøbladede familier (ordnet efter Engler's sy-

stem). En række medarbeidere har deltat i utarbeidelsen. Saaledes har dr. N. Sylvén skrevet avsnittet om naaletrærne, den nylig avdøde ansete specialist kontraktsprovst J. O. Hagström avsnittet om familien *Potamogetonaceae*, og rektor S. Almquist har gjennemset avsnittet om slegten *Calamagrostis*. Fremstillingen av de enkelte arters og underordnede formers geografiske utbredelse er redigert av magister Erik Almquist og dr. Gunnar Samuelsson, med bistand av konservator Ove Dahl, dr. Harald Lindberg og prof. dr. C. H. Ostenfeld for henholdsvis Norges, Finlands og Danmarks vedkommende.

Ogsaa i de følgende hefter (verket antages ialt at ville omfatte 8 à 9 hefter av samme omfang som det nu utkomne) vil en række kritiske familier og slegter bli bearbeidet av forfattere, som har gjort disse formgrupper til sit specialstudium.

Vi faar i det foreliggende verk en utførlig moderne floristisk haandbok, bredere anlagt end nogen hittil eksisterende skandinavisk flora. Hver enkelt art, underart og varietet beskrives utførlig, og der gjøres rede for de enkelte formers utbredelse i Skandinavien. Den store stab av fremragende medarbeidere byr garanti for, at de meddelte oplysninger svarer til den floristiske forsknings nuværende standpunkt.

Som det var at vente bringer boken en rik fylde av kundskapsstof, som ikke tidligere har været tilgjængelig i literaturen.

I saa mange henseender bringer boken en helt selvstændig, ny fremstilling, at det spørsmaal kan reises om det egentlig er rigtig at la den fremtræ som en utgave av Hartman's gamle flora. I sit anlæg har den dog adskillig tilfælles med de senere utgaver av denne, men forøvrig mest med det av Krok utgivne hefte fra 1889.

Boken maa varmt anbefales alle, som noget mere indgaaende gir sig av med studiet av Skandinaviens flora.

Jens Holmboe.

Smaastykker.

En eiendommelig konkretion. Det her avbildede monstrum fandt jeg nylig blandt endel gammelt skrammel i en avkrok i Tromsø Museum. Desværre var der ingen etikette fæstet til tingesten, saa jeg vet ikke hvor den er fra. Men saa meget maa dog ansees som givet, at den engang er sendt til museet etsteds fra Nord-Norge; men den har altsaa ikke faat plads i nogen av de videnskabelige samlinger. Allikevel er den av saapas stor interesse, at jeg finder at burde trække den frem igjen i lyset, selv om ikke jeg har stort at si om den.

Noget kan dog sies. Den er nemlig utvilsomt blit opfisket av sjøen — der sitter nemlig en hel del *bryozokolonier* (mosdyr) paa den.

Som figuren viser er det en merkelig krunglete tingest, som nærmest ligner en amøbe i kjæmpemæssig forstørrelse. Den er 39.5 cm. mellem de ytterste spissene. Den er dannet av en graa, cementlignende masse som hist og her har optat større og mindre smaasten i sig. Den bruser for saltsyre og indeholder derfor kalk. Den er altsaa en konkretion som har dannet sig nede paa havbunden og efterhvert har »vokset« ved at opta flere og flere kalkpartikler, som har avleiret sig paa en slik besynderlig maate. Men hvorfor har den faat en slik spøkefuld form — eller er den noget mere end bare et *lusus naturæ?*

Den har ialfald intet med de almindelige marleker at gjøre.

C. D.

Tromsø museum.

Første-konservatorposten er ledig for en zoolog eller botaniker. Lønnen er kr. 5000.00 med 6 alderstillegg à kr. 500.00 efter 3, 6, 9, 12, 15 og 18 års tjenstetid samt eventuelt statens dyrtidstillegg. Han har plikt til å gjøre innskudd i statens pensionskasse. 3 måneders gjensidig opsigelsesfrist.

Ansøkninger med attester sendes museets styre, adr. lektor Grønlie, innen 31te juli.

Tromsø, 26de mai 1922.

(H. O. 8970).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit.

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1922.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1921 utgjør ca. 2000 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har opstillet følgende prisopgaver:

1) „Jordfugtighetens indflydelse paa spiringen hos frø av vore vigtigste kulturvekster".
Indleveringsfrist inden utgangen av 1922. Belønning kr. 500.00

2) „Undersøkelser av forskjellige sandjordarter, deres egenskaper og anvendelse".
Indleveringsfrist inden utgangen av 1923. Belønning kr. 1000.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 9 46de aargang - 1922 September

INDHOLD

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

OSCAR HAGEM: Gregor Mendel 257
RED.: Dr. Hans Reusch 259
ROLF NORDHAGEN: De nøkenfrøedes stilling i plantesystemet 261
SMAASTYKKER: Hans Reusch: Ønskekvisten. — Dr. H. Magnus: Vindstyrken i Vestfjorddalen. — Jens Holmboe: Verdens største blomst. — Bergens museums nye biologiske station. — Sigurd Johnsen: Vandriks (Rallus aquaticus L.) paa Spitsbergen. — Jens Holmboe: Rivetænder av dvergmispel (Cotoneaster integerrima). — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 281

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1922 sin 46de aargang (5te række 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

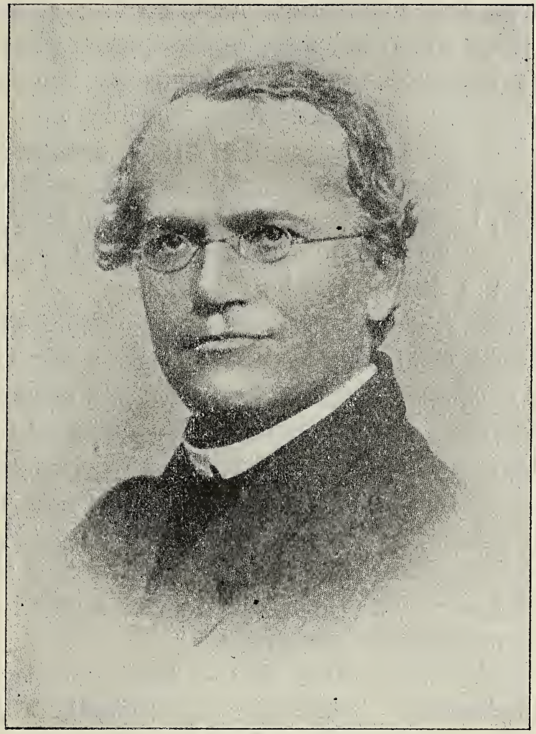
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Gregor Mendel.

1822—1922.

Forholdsvis ubemerket er i sommerens løp en mindedag passeret, en dag som dog ikke bør glemmes. Den 22. juli var det 100 aar siden Gregor Mendel — arvelighetslovenes geniale opdager — blev født.

Gregor Mendel vokste op i en liten by i østerrigsk Schlesien som søn av jevne bondefolk. Paa trods av store økonomiske vanskeligheter lykkedes det ham at skaffe sig god skolegang, og 25 aar gammel blev han indviet som katolsk prest.

Efter at ha virket som prest nogen aar i Brünn, reiste han i 1851 til Wien og studerte der ved universitetet et par

aar forskjellige naturfag. Fra Wien vendte han tilbake til Brünn, og her fulgte nu en række aar fyldt av ivrig videnskabelig arbeide. Det var særlig undersøkelser over bastardenes forhold som interesserte ham, og han utførte baade med planter og dyr (bier) som forsøksobjekter et stort antal krydsninger. Resultatene av disse undersøkelser kom for en stor del ikke til skriftlig offentliggjørelse, men blev bare mundtlig meddelt i »Naturforskerforeningen« i Brünn. I denne forenings trykte forhandlinger finder vi Mendels faa videnskabelige avhandlinger, hvorav den ene, »Versuche über Pflanzenhybriden« (1865), er det geniale verk som for alle tider vil bevare Mendels navn i den biologiske videnskap.

Kort efter at denne avhandling var offentliggjort, blev Mendel (1868) valgt til abbed og forstander for sit kloster og maatte i denne stilling opta en skarp og langvarig strid med de østerrigske statsmyndigheter i anledning av en særskat som blev lagt paa klostrene. Denne kamp og alt andet arbeide som hans nye stilling medførte, tok ham mere og mere bort fra det videnskabelige arbeide, og i 1884 døde Mendel — bitter over at hans videnskabelige arbeide ikke blev anerkjendt og mismodig over den ringe fremgang han hadde i sin kamp mot statsmyndighetenes overgrep.

Mendels lille avhandling blev — trykt som den var i et litet provinstidsskrift — upaaagtet og ukjendt. Tiltrods for at man dengang var meget optat med undersøkelser over bastardenes forhold, blev den ikke eller kun undtagelsesvis citeret i andre avhandlinger og tilslut ganske glemt.

Først en menneskealder senere, i 1900, kom samtidig 3 forskere, Correns, Hugo de Vries og Tschermak ved sine undersøkelser hver for sig til de samme resultater som Mendel 35 aar før dem, og hans avhandling blev igjen trukket frem i dagens lys.

Det er her ingen grund til at gaa nærmere ind paa Mendels arbeide og de resultater han kom til med hensyn til bastardenes forhold. Det hele vil være kjendt baade fra større videnskabelige verker og fra mere populære fremstillinger av den moderne arvelighetslære. Gjennem mange aars omhyggelig utførte krydsningsforsøk, hovedsagelig med erter *(Pisum sativum)* kom han til resultater som han med genialt blik

tolket og derved gav os den fundamentale arvelighetslov som efter ham har faat navnet Mendels lov.

Efter gjenopdagelsen av Mendels avhandling i 1900 er hans resultater blit bekræftet ved en uendelig række av undersøkelser, og Mendels lov for bastardenes forhold er det solide grundlag som de sidste 20 aars arvelighetsforskning har bygget paa. Det har herved rigtignok vist sig at Mendels lov ikke er nogen lov, men bare en regel, idet undtagelsene fra loven efterhaanden er blit mange. Men netop studiet av de bastarder som forholder sig avvigende fra Mendels lov, har git støtet til en ny utvikling i den moderne arvelighetsforskning. Det er her nok at minde om de opsigtsvækkende resultater som den amerikanske forsker Morgan og hans medarbeidere har naadd i sit arbeide med den lille bananflue *(Drosophila)* som forsøksobjekt. Dette er undersøkelser som synes at love os den dypeste og nær sagt fuldkomne indsigt i arvelighetslovene og det som ligger til grund for disse. Ogsaa for disse undersøkelser dannet Mendels arbeide det nødvendige grundlag.

Oscar Hagem.

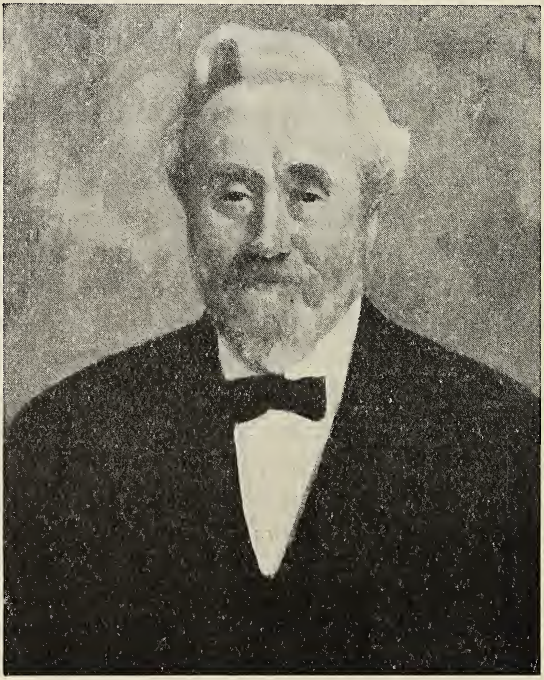
Dr. Hans Reusch.

Den landskjendte geologiske forsker og populærvidenskabelige forfatter dr. Hans Reusch fyldte 5te september sit syttiende aar.

For bare vel halvandet aar siden, i sit januarhefte ifjor, bragte »Naturen«, ianledning av dr. Reusch's fratræden som direktør for »Norges geologiske undersøkelse«, en artikel av prof. dr. Carl Fred. Kolderup om hans videnskabelige forskergjerning og om hans fortjenester av den institution som han fremfor alt viet sit livs arbeide. Til denne artikel vil vi her faa lov at henvise.

Men »Naturen«s redaktion kan ikke la syttiaarsdagen gaa forbi uten at bringe jubilanten sin hjertelige lykønskning og varmeste tak for alt hvad »Naturen« skylder ham! Vort tidsskrift staar i et ganske særlig forhold til dr. Reusch, sin

grundlægger og redaktør i de første aar — dengang de første gode traditioner skaptes — og senere sin trofaste, altid varmt interesserte medarbeider gjennem snart et halvt aarhundrede. Maatte han endnu længe faa beholde helse og arbeidskraft,



Dr. Hans Reusch.

og maatte ogsaa vort tidsskrift længe faa ha den glæde at kunne regne ham blandt sine medarbeidere!

Det portræt av dr. Reusch vi ovenfor bringer er en reproduktion av et maleri av Erik Werenskiold, som hans medarbeidere ved »Norges geologiske undersøkelse« lot utføre ved hans fratræden fra direktørstillingen.

Red.

De nøkenfrøedes stilling i plantesystemet.

Av universitetsstipendiat **Rolf Nordhagen.**

Gymnospermene eller de nøkenfrøede spiller i nutidens flora en beskeden rolle hvad artsantallet angaar. Efter en engelsk statistik opgjort omkring aaret 1900 er antallet 2500, mens de dækfrøede, angiospermene, utgjør ca. 103 000. Men i tidligere jordperioder var forholdet et helt andet. I mesozoisk tid (trias, jura, undre kritt) var gymnospermene de herskende planter paa jorden, og allerede i palæozoicum finder vi deres forfædre i rik utvikling. I nutiden er de tydelig en utdøende række. Bare naaletrærne formaar fremdeles at hævde sig; de spiller kvantitativt en betydelig rolle som skogdannende trær.

Men er gymnospermene en beskeden gruppe, saa er de saa meget vigtigere for forstaaelsen av planteverdenens utviklingshistorie. Utforskningen av de nulevende og specielt de fossile gymnospermer hører med til de største seire som den botaniske forskning har vundet. Og det interessante er at det først er efter aaret 1900, særlig i aarene 1903—1907 at de store, egentlig banebrytende arbeider paa dette gebet foreligger (Oliver, Scott, Kidston, Wieland, Nathorst o. fl.). Imidlertid var grunden allerede forberedt paa forhaand, ikke mindst ved de epokegjørende arbeider over befruktningen hos *Ginkgo* og *Cycadéene* som i aarene 1896—1900 var offentliggjort av japanerne Ikeno og Hirasé og amerikaneren Webber, senere Coulter og Chamberlain o. fl., og som viste at disse gymnospermer var langt mere primitive end man før hadde anet.

I. Gymnospermenes kjendetegn.

I det følgende skal jeg i al korthet redegjøre for gymnospermenes vigtigste karakterer og med utgangspunkt heri forsøke at knytte forbindelsen nedad i plantesystemet og opad til høierestaaende planteformer.

Gymnospermene omfatter i nutiden 4 klasser:

1. Cycadinae.
2. Ginkgoinae.
3. Coniferae.
4. Gnetinae.

Desuten 3 utdøde klasser: Pteridospermeae, Cordaitinae og Bennettitinae.

De 4 nulevende klasser er temmelig forskjellige og betegner utvilsomt hver for sig endepunktet i forskjellige utviklingslinjer. Vi begynder da med de mest oprindelige, nemlig Cycadinae.

Cycadinae. Av disse optrær der nu bare 9 slegter med ca. 100 arter i tropene. De kaldes ogsaa *konglepalmer* paa grund av sit ydre. Bladene er finnet og ligner en smule palmeblader, men har likesaa stor likhet med visse bregner. Hos enkelte arter er bladene bispestavformig indrullet i knoppen (bregnekarakter), eller smaabladene er indrullet. De anatomiske forhold i stammen og bladene er tildels primitive og bregnelignende. I blomsterstilken hos visse arter er fundet mesarke strenger, som gjenfindes hos fossile former.

Blomstene og bestøvningsprocessen er meget interessante. Hanblomstene er store, plumpe med talrike støvblader i spiral paa en lang akse (fig. 1). Mikrosporofyllene eller støvbladene bærer en mængde pollensækker paa undersiden, og disse sitter ordnet i grupper fra 2—5. Det er sporehoper, sori, aldeles som hos bregnene. Sløret mangler dog. Der er størst likhet med Marattiaceene blandt bregnene.

Hunblomstene minder om hanblomstene; de har kantete frugtblader, makrosporofyller, med 2 nakne frøemner. Der dannes her ingen beholder omkring frøemnene, slik som hos angiospermene. Hos *Cycas* er frugtbladene yderst primitive, idet de bare er svakt metamorfoserte løvblader (tydelig finnet) med 4—8 frøemner i randen (fig. 1). Og det merkelige er at her findes ingen hunblomst, hovedaksen fortsætter at vokse og danner andre normale blader efter frugtbladene. Hunplanten av

Cycas er blomsterløs, den har bare makrosporofyller — en yderst primitiv karakter, som vi senere kommer tilbake til.

Hvad er saa et frøemne? Ifølge den tolkning som først blev fremsat av den geniale Hofmeister, kan vi slaa fast at et frøemne er en monangisk sorus, en sporehop hvori der bare utvikles ett makrospoangium. Inte-

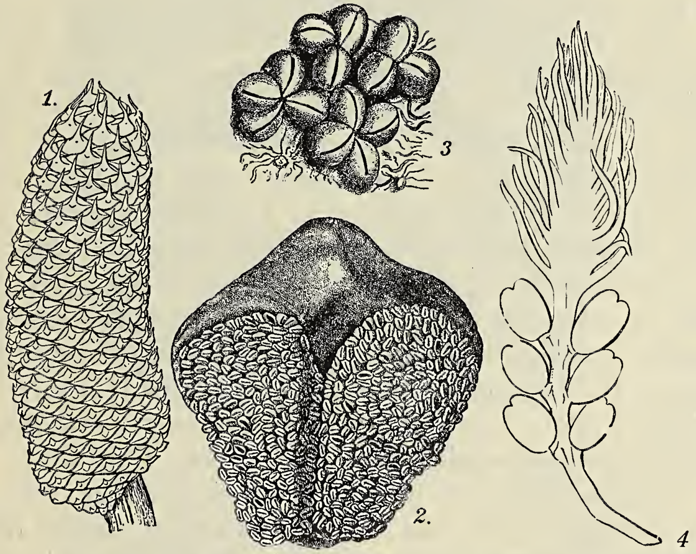


Fig. 1. 1. Hanblomst av *Macrozamia* (formindsket). 2. Støvblad av samme med pollensækker paa undersiden; disse sitter i grupper (sori). 3. Fire sori (forstørret). Hver pollensæk aapner sig ved en længdespalte. 4. Et fruktblad med 6 frøemner av *Cycas* (formindsket). (1—3 efter Wettstein, 4 efter Warming).

gumentet omkring er muligens homologt med sløret hos bregnene. I makrosporangiet, som vi gjenfinder som nucellus, kommer bare én sporemodercelle til utvikling. Denne deler sig i 4 (lineær tetrade), men kun en av disse celler utvikler sig til en makrospore. Denne spirer allerede inde i sporangiet og danner et prothallium, den hunlige, haploide gametofyt. Sporen fylder sig med et næringsrikt prothalliums-væv, saakaldt primær endosperm. I prothalliets øvre del anlægges typiske arkegonier, i alm. et par (hos *Microcycas* op til 200!). Arkegoniet har 2 halsceller, en bukkanalcelle (resp. kjerne),

og eggcellen er meget stor, med stor kjerne (*Microcycas* har ogsaa halskanalcelle, som sporeplantene).

Frøemnet er omgit av et tykt integument, som øverst har en aapning mikropylen, og nucellus skyter sig frem her og indeholder et saakaldt pollenkammer.

Ved vindens hjælp overføres pollenkorn paa mikropylen, som utskiller en klæbrig draape. Denne tørker ind og trækker pollenet ind i kammeret.

Pollenkornet eller mikrosporen er allerede ved bestøvningen 3-cellet: en prothalliecelle, en støvrørcelle og en antheridiecelle. Ved spiringen i pollenkammeret forankrer det sig i nucellus ved hyfelignende forgreninger, som skaffer næring, og den anden ende vokser ned mot arkegoniekammeret. Imidlertid har antheridiecellen delt sig i 2; den ene skytes tilside, men den anden celle deler sig i 2 spermatozoider, med ciliebaand i spiral (fig. 2). Støvrøret brister, og de selvbevægelige spermatozoider svømmer ned mot arkegonienes hals. Dette blev paavist av Webber i 1897 (av Ikeno og Hirasé hos *Ginkgo* i 1896). Spermatozoidets kjerne vandrer ned til eggcellens kjerne og smelter sammen med den. (Fig. 2).

Efterpaa begynder den befrugtede eggcelle at dele sig; der dannes en kim, som ved en »suspensor« sænkes ned i frøhviten. Samtidig omdannes integumentet til frøskal, og frøet er færdig. Hvis arkegoniene ikke befrugtes, kan det hænde at prothalliet grønnes og sprænger frøskallet — hvilket viser at den hunlige gametofyt har beholdt meget av sin selvstændighet. Hos mange former falder frøet av efter befrugtningen og før embryoet er dannet. Dette er ogsaa en primitiv karakter, som gjenfindes hos fossile former.

Det essentielle, det som utmerker *Cycadinae*, blir da:

1. Makrosporens spiring og prothalliedannelsen.	Primitive
2. Dannelsen av typiske arkegonier.	karakterer.
3. Dannelsen av spermatozoider.	
4. Dannelsen av frøet.	

Sammenlignes de andre gymnospermer med Cycadinae, saa er det stort set lignende forhold som møter os.

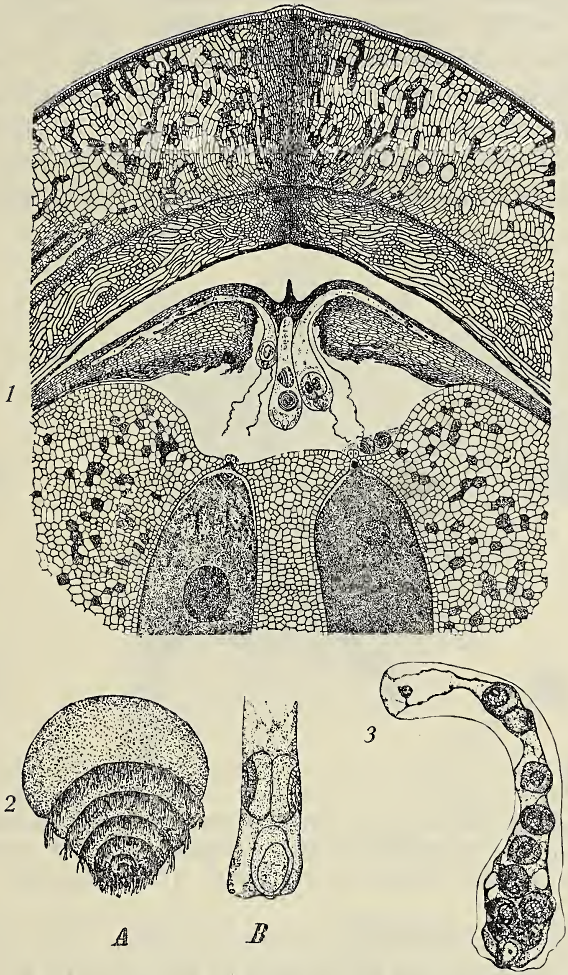


Fig. 2. 1. *Dioon edule.* Øvre del av et frøemne i befruktningsstadiet. 5 støvrør har forankret sig i pollenkammeret og er vokset ind i nucellus. I 3 av støvrørene sees spermatozoider i forskjellige utviklingsstadier. 2 rør har uttømt sit indhold i arkegoniekammeret. Tilhøire i dette sees 2 spermatozoider nær arkegoniets hals. De to arkegonier med store eggceller ligger indsænket i den primære endosperm (prothalliet). Øverst integumentet. Mikropylen sees ikke paa dette snit. (Efter Chamberlain). — 2. Spermatozoid av *Zamia (A)* og spidsen av et støvrør *(B)* med de to spermatozoider liggende op til hinanden. (Efter Webber). — 3. *Microcycas.* Støvrør med 10 spermatozoidmoderceller. (Efter Caldwell).

Ginkgoinae. Denne klasse omfatter i nutiden bare en art, nemlig den østasiatiske *Ginkgo biloba,* som av ydre habitus er meget ulik Cycadéene. Det er et træ med vakre blader, som ligner bladavsnittene hos *Adianthum*-bregnen; paa avstand ser den ut som et løvtræ. Men hvad makro- og mikrosporens spiring og prothalliedannelse angaar, er der en fuldstændig overensstemmelse med Cycadinae. *Ginkgo* har ogsaa selvbevægelige spermatozoider. Ellers er hunblomsten merkelig, idet frugtbladet er helt opbrukt til at danne frøemnet; det sees bare som en krave ved frøemnets basis. (Fig. 3).

Fig. 3. *Ginkgo biloba. A,* en dverggren med raklelignende hanblomst. *B,* et blad. *C,* en hunblomst med 2 frøemner. *D,* et modent frø; *ar,* betegner restene av fruktbladet (Efter Richard).

Coniferae. Disse indtar en høiere stilling end de to foregaaende klasser. Naaletrærnes almindelige habitus er ogsaa helt forskjellig fra disse. Hanblomstene minder dog om Cycadéenes og er ikke væsensforskjellige fra disse; dog har hvert støvblad færre pollendannende sækker, hos mange bare 2.

Naaletrærnes hunblomster er sat sammen til indviklede

blomsterstander (kongler), hvilket betegner en stor forskjel fra Cycadinae. Men frøemnene er meget like. Der dannes et prothallium med typiske arkegonier (undertiden mange). Nucellus har undertiden antydning til pollenkammer, men dette mangler oftest, og dette staar i forbindelse med befrugtningen, som ikke længer foregaar ved spermatozoider, men ved ubevæ-

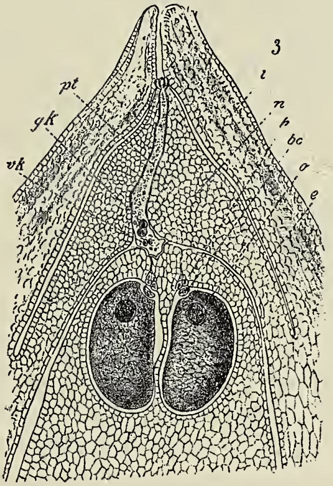


Fig. 4. Den øvre del av frøemnet hos furu (sterkt forstørret). *i*, integumentet med mikropylen. *n*, nucellus. *pt*, pollenslangen. *gk*, generative kjerner. *h*, arkegoniets halsceller. *bc*, bukkanalcellen. *o*, eggcellens kjerne. (Efter Wettstein).

gelige spermakjerner (generative kjerner), som derfor pollenslangen maa føre ned gjennem nucellus til arkegoniehalsen. (Fig. 4).

Den hanlige gametofyt er dog hos mange naaletrær primitiv (tiltrods for at der ikke dannes spermatozoider), idet der dannes flere, undertiden mange vegetative prothallieceller *(Araucariaceae)*; hos denne familie optrær der ogsaa mange spermakjerner i støvrøret.

Karakteristisk for naaletrærne blir da:

1. Den hunlige gametofyt ligner Cycadéenes. Pollenkammeret i nucellus reduceres.

2. Den hanlige gametofyt er primitiv, flercellet, men danner ikke spermatozoider. Støvrøret spiller her en vigtig rolle ved befrugtningen.

Gnetinae. Denne klasse omfatter i nutiden bare 3 slegter: *Ephedra, Gnetum* og *Welwitschia,* som fordeles paa 3 familier. Disse er tildels høit specialiserte former, som nærmer sig til angiospermene: de har egte kar i den sekundære ved (mangler hos de foregaaende), og et primitivt blomsterdække, som kan være sambladet. For hunblomstenes vedkommende tolkes det ogsaa som et frugtblad, som har dannet et flaskeformig hylle omkring frøemnet. Noget arr dannes dog aldrig; mikropylen funktionerer fremdeles som pollenmottager. Insektbestøvning findes hos visse arter.

Ephedra er mest primitiv, idet dens frøemner er bygget som naaletrærnes, med prothallium, arkegonier, til og med pollenkammer.

Hos *Gnetum* og *Welwitschia* derimot mangler typiske arkegonier. Her dannes en embryosæk med mange frie kjerner, hvorav de øvre funktionerer som potentielle eggceller, og ofte kan hver av de 2 generative kjerner som pollenslangen fører ned, smelte sammen med hver sin potentielle eggcelle. Dette minder om den saakaldte dobbeltbefrugtning hos angiospermene.

Slegten *Ephedra* er merkelig ved at der hos visse arter optrær tvekjønnede blomsterstander, og i *Welwitschias* hanblomst optrær et rudimentært frøemne i midten, hvilket viser at den nedstammer fra former med tvekjønsblomster. Dette vigtige punkt kommer jeg senere tilbake til.

II. Gymnospermenes avstamning.

Efter denne oversigt skal jeg skissere disse klassers phylogenetiske utviklingshistorie, saaledes som vi for tiden kjender den.

1. For *Cycadinaes* vedkommende kan man nu slaa fast at de nedstammer fra en fossil plantegruppe som kaldes *Cycadofilices* eller *Pteridospermeae* = frøbregner. Denne

klasse hadde sin glansperiode i palæozoisk tid, specielt under kultiden, men dens røtter gaar tilbake til devontiden. Jeg skal her bare omtale den mest berømte og bedst kjendte av disse besynderlige frøbregner, nemlig *Lyginodendron oldhamium* (fig. 5). Denne hadde store, dobbeltfinnede bregneblader som var tvedelt, og har sikkert lignet nutidens træbregner. Men dens stamme var noksaa tynd, og man antar at *Lyginodendron* var klatrende, en lian, som holdt sig oppe ved torndannelser paa stammen. Stammen hadde sekundær tykkelsestilvekst, kollaterale karstrenger (mesarke), som i bladene blev koncentriske (kfr. *Osmundaceae* o. a. bregner). Karstrengsystemet er akkurat en mellemting mellem Cycadéenes og bregnenes. Bladene blev allerede i 1829 beskrevet som en bregne *Sphenopteris Höninghausi;* først senere kom man paa det rene med at de hørte sammen med *Lyginodendron*-stammene.

I aaret 1903 gjorde professor Oliver den merkelige opdagelse at nogen fossile frø, som tidligere var beskrevet som *Lagenostoma Lomaxi,* at disse var *Lyginodendrons* frø. De fandtes næsten altid sammen med rester av *Lyginodendron,* men ingen hadde før vovet at tro at en bregne kunde ha frø. (Fig. 5). Frøene var omgit av en fliket hams, en cupula, forsynt med kjertelhaar, og disse kjertelhaar førte til mysteriets opklaring: de findes nemlig i stor mængde paa *Lyginodendrons* blader og stammer, men ikke paa andre fossiler i de samme lag.

Det 6 mm. lange frø har en forbløffende likhet med Cycadéenes: det har et integument med mikropyle, et eiendommelig pollenkammer med en nucellus-tap i midten, og pollenkammeret stikker ut av mikropylen (fig. 5). Man har flere ganger iagttat tydelige fossilificerte pollenkorn i kammeret. Planten har sikkert hat spermatozoider. Noget embryo i frøene har man ikke fundet; men dette forhold, at frøet faldt av før embryodannelsen, fandt vi jo ogsaa hos visse Cycadéer.

Frøemnene har vistnok sittet paa ribbene av reducerte bladavsnit.

Først i 1905 blev det mikrospore- eller pollenbærende organ fundet. Kidston beviste da at et

fossil, som tidligere var beskrevet som en bregne *Crossotheca* (fig. 5) hørende til Marattiacéene, i virkeligheten var bladavsnit av *Lyginodendron* med pollensækker paa undersiden. Støvet utvikles i sori eller synangier, 6—7 paa undersiden av reducerte bladavsnit.

Dermed var *Lyginodendron*-problemet opklaret: det viste sig at være en frøplante men uten blomster, kun med bregnelignende makro- og mikrosporofyller.

At *Pteridospermene,* hvorav der nu kjendes en hel del, er Cycadéenes forfædre, er hævet over enhver tvil. Dog er der endda en stor kløft imellem dem; vi kjender ikke mellemformene. Hunplanten av *Cycas* er imidlertid meget vigtig og interessant i denne forbindelse; den har nemlig heller ikke specielle skudd omdannet i forplantningens tjeneste, som dør efter frugtsætningen, altsaa hvad vi kalder blomster, men bare frugtblader (makrosporofyller). Den er altsaa yderst primitiv.

Disse utdøde former kjører ogsaa en kile ind i den gamle inddeling av karplantene i »sporeplanter« og »frøplanter«, som dækket betegnelsene »blomsterløse planter« og »blomsterplanter«. Av ovenstaaende utredning fremgaar det nemlig at der har eksistert »blomsterløse frøplanter« eller »frøbærende blomsterløse planter«. Paa den anden side kan man godt forsvare at si at der gives »blomsterbærende sporeplanter« f. eks. *Equisetum, Lycopodium* og *Selaginella;* for disse har nemlig egne skudd omdannet i forplantningens tjeneste, besat med sporofyller (Warming). Vi kommer senere tilbake til en mere rationel inddeling av karplantene, som bygger paa slegtskapsforholdene mellem disse indbyrdes.

2. I mesozoisk tid var klassen *Cycadinae* suppleret av en anden talrik, nu utdød klasse *Bennettitinae,* som ofte slaaes sammen med de førstnævnte til *Cycadophyta* (Nathorst). Disse fossile former er studert dels i Europa, dels i Amerika, hvor særlig Wieland har gjort en række epokegjørende opdagelser.

Bennettitene ligner av utseende paafaldende visse nulevende Cycadéer baade i bladene og i stammen, som gjerne var tyk og kort. De hadde dog en endda mere primitiv

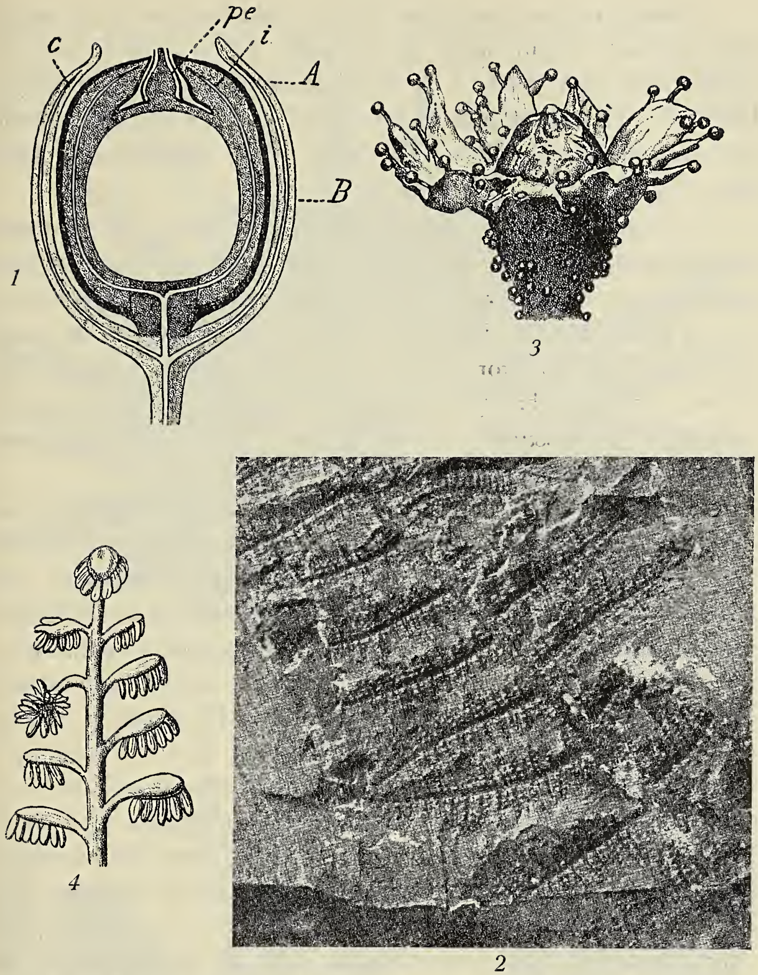


Fig. 5. 1. Frø av *Lyginodendron (= Lagenostoma Lomaxi). pe,* pollenkammer med nucellustapp. *i,* integument. 2. Bladstykke av *Lyginodendron (= Sphenopteris Höninghausi).* 3. Frø av *Lyginodendron* med cupula og kjertelhaar. 4. Stykke av mikrosporofyl med pollensække (synangier), oprindelig beskrevet som *Crossotheca.* (Efter Wettstein, Scott og Oliver.)

k a r s t r e n g b y g n i n g, som mindet om bregnenes, og hadde skjællignende haar paa bladene og stammene saaledes som mange bregner i nutiden. Men det mest interessante er at de hadde t v e k j ø n n e d e b l o m s t e r av en høist kuriøs type.

Blomstene sat indklemt mellem bladrestene paa stammen og var vistnok hvad man kalder protandriske ɔ: støvbladene blev utviklet og funktionerte først, derefter frugtbladene. Ytterst fandtes et blomsterdække, bestaaende av mange spiralstillede høiblader med skjælagtige haar (fig. 6).

Støvbladene eller mikrosporofyllene var ganske merkværdige. De er glimrende opbevaret paa amerikanske eksemplarer, og er ca. 10 cm. lange og ligner finnede bregneblader (10—12 i antal). Nederst var de sammenvokset til en krave. Først var de indbøiet, senere rettet de sig ut (fig. 6). Bladavsnittene hadde ca. 20 synangier paa undersiden sittende i 2 rækker, og disse producerte blomsterstøvet (mikrosporene).

Den hunlige del av blomsten synes som nævnt at ha utviklet sig først senere, efterat støvbladene hadde utspillet sin rolle og var faldt av. Paa de europæiske eksemplarer har man fundet frugtstadiet fortrinlig opbevaret. Paa en kegleformig blomsterbund (fig. 7) sat der en mængde frøemner paa lange stilker, som maa tolkes som frugtbladene; disse er likesom hos *Ginkgo* helt opbrukt til at danne frøemnene. Men mellem disse sat der tynde, sterile skjæl (interseminale skjæl), som i periferien merkelig nok var opsvulmet, og som her sluttet sammen til en slags frugtvæg, med trange aapninger ned til frøemnene, som sat hvert for sig nede i sit hul — en høist original og enestaaende dannelse.

Frøene er uhyre interessante idet de indeholder kim (embryo), som hadde 2 frøblader; desuten manglet frøet frøhvite (oplagsnæringen var placert i selve kimen). Dette forhold gjenfindes kun hos angiospermene (de tofrøbladede).

Alt i alt er det 3 ting hvori *Bennettitinae* nærmer sig til angiospermene:

1. De hadde undersædige tvekjønsblomster av samme type som undersædige angiospermer.
2. De hadde en slags frugt, rigtignok en falsk frugtvæg (denne dannes nemlig ikke av de fertile frugtblader).

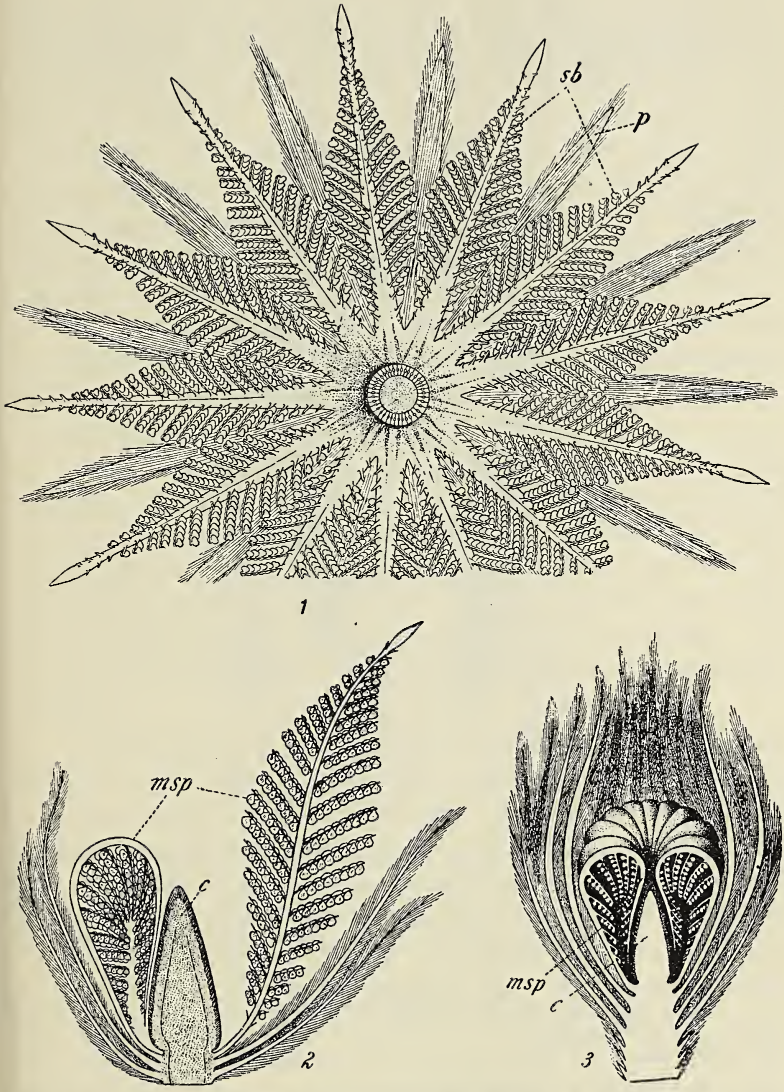


Fig. 6. 1. Bennettitblomst *(Cycadeoidea ingens)*, set ovenfra med utspærrede støvblader *(sb)*. *p*, blomsterdækket. 2. Længdesnit gjennem en videre utviklet blomst. 3. Længdesnit gjennem en ung blomst. Støvbladene *(msp)* er endda indbøiet. *c*, den hunlige del av blomsten. (Efter Wieland).

3. Embryoet (kimen) hadde 2 frøblader og frøet manglet frøhvite (ɔ: frøhviten blev antageligvis opbrukt under kimens utvikling og frøets modning).

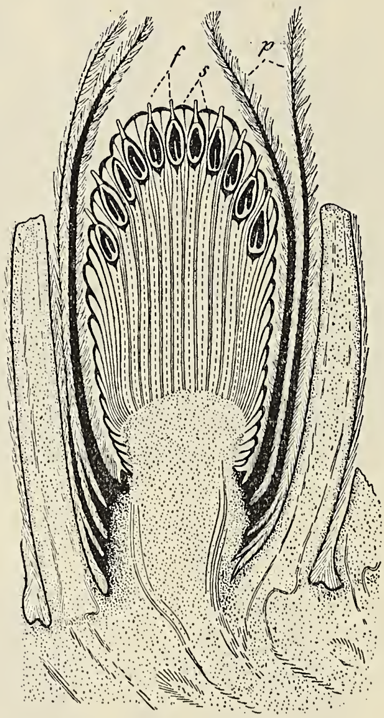


Fig. 7. Længdesnit gjennem en Bennettitblomst (saakaldt *Cycadeoidea Wielandi)* med modne frø. *p,* blomsterdække. *f,* frøene paa lange stilker. *s,* interseminale skjæl, som er opsvulmet i spidsen og slutter sammen til en frugtvæg. (Forstørret). (Efter Wieland).

Paa den anden side adskiller de sig fra angiospermene i 3 vigtige punkter:

1. De hadde Cycadé-habitus.
2. De hadde sammensatte, bregnelignende støvblader.
3. De var gymnospermer med interseminale skjæl.

Bennettitinae forenet altsaa paa én gang bregnenes, gymnospermenes og angiospermenes eiendommeligheter.

En række av vor tids mest kjendte forskere vil da ogsaa avlede angiospermene fra Cycadophytene,

om ikke fra Bennettitene selv, saa fra deres stammefædre. Specielt vil man bygge bro over til *Polycarpicae,* hvortil *Magnolia*- og *Ranunkel*-familien hører. Disse er tidligere av helt andre grunde betragtet som oprindelige familier. Blomsten hos det vakre tulipantræ (*Liriodendron*) eller hos *Magnolia* er bygget efter samme type som Bennettitenes. Denne lære, som tar sit utgangspunkt i den eiendommelige Bennettit-blomst, kaldes for »euanthie-læren« i motsætning til en anden opfatning, som vi senere kommer tilbake til.

De nulevende *Cycadinae* betegner utvilsomt en egen utviklingslinje, men har likesom *Bennettitinae* sit utspring fra Pteridospermene via en fælles linje, Cycadophyt-stammen (kfr. skemaet fig. 9).

3. *Coniferae* eller naaletrærne er ogsaa en gammel gruppe. En slegt *Walchia,* som var *Araucaria*-lignende, fandtes allerede under Perm-tiden. Hvad naaletrærnes avstamning angaar, saa er man heller ikke synderlig i tvil om hvor deres forfædre maa søkes, nemlig indenfor den tredje store utdøde klasse av gymnospermer, *Cordaitinae.* De var meget almindelige i karbontiden men utdøde med palæozoicum.

Cordaitene var høie, forgrenete trær med lange, smale blader, som lignet cycadéenes i anatomien. Det nulevende »kauri-kopaltræ« fra Ny-Zealand (*Agathis australis*) har blader som kan betegnes som Cordaitblader en miniature. Det hører til *Araucariaceae,* vistnok de oprindeligste av naaletrærne. Cordaitstammen lignet i anatomien saa sterkt *Araucaria's* at det er umulig at holde dem ut fra hinanden.

Blomstene var eiendommelige (fig. 8). Hanblomstene var raklelignende og sat i stander. Deres morfologi er forøvrig omstridt. Hunblomsterstandene bestod av sterile skjæl, og indenfor disse sat der stilkede frøemner ɔ: frugtbladene var ogsaa her helt opbrukt under frøemnenes dannelse saaledes som hos *Ginkgo.* Frøemnene hadde endosperm, pollenkammer med opbevaret pollen og arkegonier, kort sagt: av pteridosperm-cycadétypen.

Pollenkornene var mangecellet, en primitiv karakter. Interessant er det at den nulevende slegt *Araucaria* har mange vegetative celler og flere spermakjerner i støvrøret.

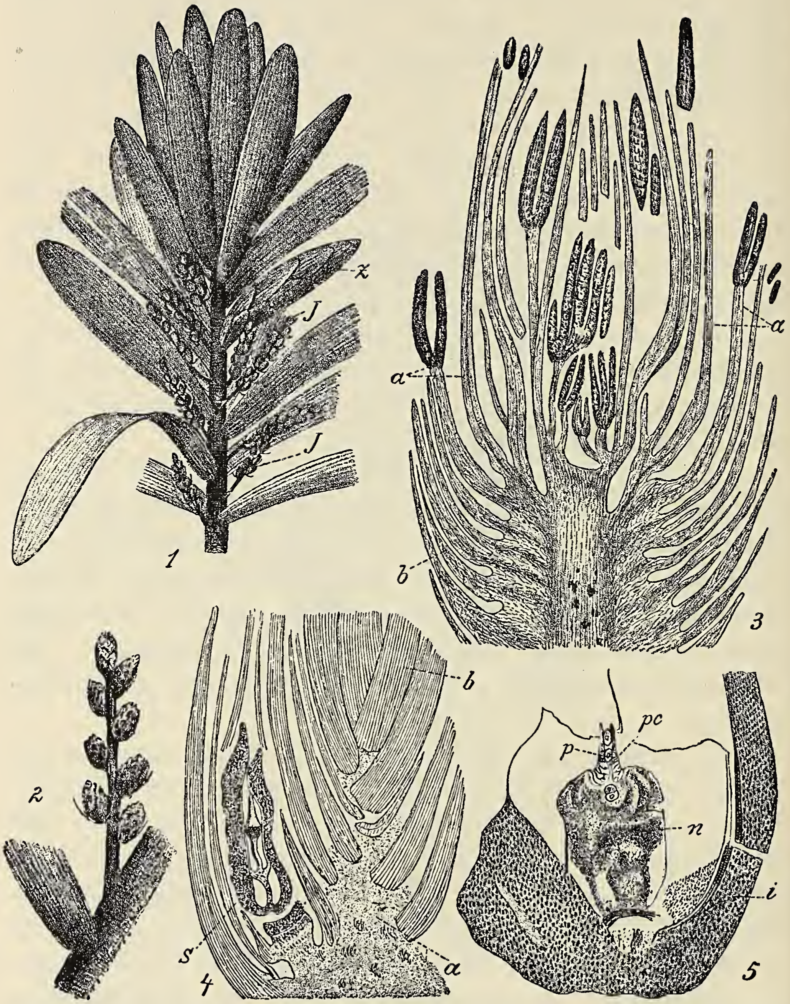


Fig. 8. 1. Gren av *Cordaites*, med blomsterstander *(J)* og en sidegren *(z)*. Formindsket. 2. Grenstykke, vistnok med hanblomster. 3. Længdesnit gjennem en hanblomst. *a*, støvblader. *b*, blomsterdække eller høiblader. 4. Længdesnit gjennem en hunblomsterstand. *a*, akse. *b*, sterile blader. *s*, frøemne (10 ganger forstørret). 5. Snit gjennem frøemne. *i*, integument. *n*, nucellus. *pc*, pollenkammer. *p*, pollenkorn, som var flercellet (35 ganger forstørret). (Efter Grand-Eury og Renault).

Det er ingen tvil om at naaletrærne kan avledes av Cordaitstammen via *Araucariaceae.* Paa den anden side er Cordaitene forbundet med pteridospermene ved en række merkelige og interessante mellemformer (*Poroxylon, Pityeae).*

4. Av nulevende gymnospermer nærmer *Ginkgoinae* sig i høi grad til Cordaitene. Baade hanblomstene, hunblomstene og særlig frøemnene viser i detaljene en frappant likhet. *Ginkgoinae* har antageligvis sprunget ut som en sidegren fra Cordaitstammen.

Enkelte forskere mener ogsaa at der har gaat en sidegren fra *Ginkgoinae* til *Taxales* blandt naaletrærne. Slegten *Cephalotaxus* minder nemlig i mangt og meget paafaldende om *Ginkgo.* Hvis denne opfatning er rigtig, skulde naaletrærne altsaa ha en noget polyfyletisk oprindelse.

5. Vi kommer dernæst til den sidste klasse av nulevende nøkenfrøede, *Gnetinae.* Meningene er noget delte om deres stilling baade til de øvrige gymnospermer og til angiospermene, som de jo paa en række punkter nærmer sig til. Man har villet avlede dem av *Cupressales* blandt naaletrærne, men den opfatning synes nu delvis at trænge igjennem at *Gnetinae* er en høit specialisert sidegren fra Cycadophytene. Man vil føre deres blomster tilbake til Bennettit-typen. *Welwitschia mirabilis,* en merkelig plante fra Sydafrikas ørkener, blir i denne forbindelse interessant ved sin hanblomst, som har et rudimentært frøemne i midten saaledes som tidligere nævnt. Ifølge Arber og Parkin maa den tolkes som en reducert Bennettit-blomst.

Enkelte forfattere har lagt megen vegt paa *Gnetinae,* idet de hævder at rakletrærne blandt angiospermene har tat sit utspring fra visse *Gnetinae*-lignende typer. Det er specielt Wettstein som paa denne maate forsøker at bygge en bro via den eiendommelige primitive slegt *Casuarina* fra Australien, som i sin embryosæk minder om *Gnetinae,* men som er typisk angiosperm og beslegtet med rakletrærne. Wettsteins lære kaldes ofte »pseudanthie-læren«, fordi han vil avlede angiospermenes tvekjønnedeblom-

ster av oprindelige blomsterstander med han og hunblomster. Euanthie-læren (kfr. ovenfor) er forsaavidt enklere som den bygger paa Cycadophytblomsten av Bennettit-typen: den behøver ikke at indføre en lang række hypothetiske stadier, saaledes som pseudanthielæren. Fremtiden faar avgjøre hvilken av disse 2 opfatninger

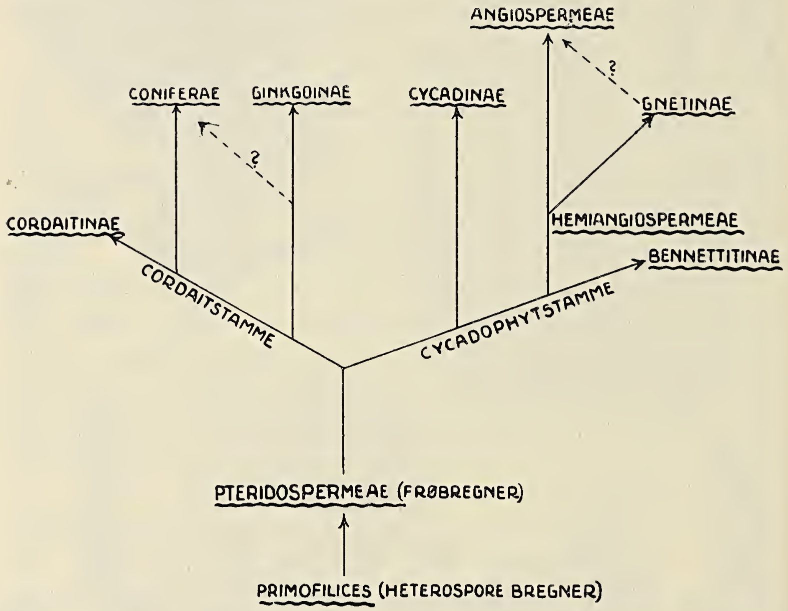


Fig. 9. Skema over gymnospermenes slegtskapsforhold og avstamning. (Efter Scott, Arber og Parkin).

er den rette. Baade *Polycarpicae* og rakletrærne er primitive angiospermer av høi geologisk alder.

Men hvis *Gnetinae* er en utløper fra Bennettitstammen, blir kløften mellem disse 2 opfatninger ikke uoverstigelig. Paa skemaet fig. 9 er dette uttrykt ved betegnelsen hemiangiospermer, hvorfra saavel *Gnetinae* som angiospermene kan tænkes at ha utviklet sig (Arber og Parkin).

I alle tilfælder kan vi slaa fast at Gymnospermenes stilling i systemet blir ganske central.

Angiospermene nedstammer sikkert fra gymnospermene, og disse har alle sit utspring fra den centrale gruppe *Pteridospermeae.* Disse maa atter avledes av heterospore bregner av Marattiacélignende type, de saakaldte *Primofilices,* en foreløbig hypothetisk gruppe.

Et vigtig træk i hele denne merkelige utvikling blir da bregnebladet og dets omdannelse. Vi gjenfinder det mere eller mindre tydelig i Cycadéenes blader (hvorav enkelte er bispestavformig indrullet i knoppen), i Bennettitenes kuriøse støvblader og i *Cycas*' støvblader med de typiske sori paa undersiden.

Og bregneprothalliet gjenfindes i omdannet skikkelse som den primære endosperm, der utvikler sig paa selve sporofyten, og som i visse tilfælder kan grønnes og sprænge frøskallet. Vi gjenfinder arkegonieapparatet (mest oprindelig hos *Microcycas)* helt op til *Ephedra.* Hos de laveste former er den hanlige gametofyt flercellet og producerer til og med selvbevægelige spermatozoider. Hos de høierestaaende overtar de ubevægelige spermakjerner deres rolle, men de vegetative prothallieceller bevares. Gametofyten, baade den hanlige og hunlige, blir mere og mere reducert og uselvstændig; og hos *Gnetum* og *Welwitschia,* for ikke at tale om angiospermene, er forholdene næsten helt utvisket, hvilket ikke forhindret en genial aand som Hofmeister i at se kontinuiteten i det hele.

Dette vigtige punkt, at bregnene danner basis for alle de høiere planters utvikling, har faat uttryk i følgende interessante inddeling av karplantene av Scott:

Sphenopsida:	*Equisetales.*	
	Pseudoborniales.	
	Sphenophyllales.	
	Psilotales.	
Lycopsida:	*Lycopodiales.*	
Pteropsida:	*Filices.*	
	Pteridospermeae.	Spermophyta
	Gymnospermeae.	= frøplanter.
	Angiospermeae.	

Av disse har ogsaa *Sphenopsida* og *Lycopsida* ført frem til høit organiserte former, *Lycopsida* sogar til former med frølignende dannelser. Man mente ogsaa engang at naaletrærne nedstammet fra *Lycopodiales,* fordi der er en stor likhet i bladformen hos kraakefotfamilien og naaletrærne. Men dette er utvilsomt et konvergensfænomen. At naaletrærne staar i nær relation til *Cordaitinae* er sikkert, og disse er meget forskjellige fra *Lycopodiales.* Nei, det er *Pteropsida* som fører frem til alle de høiere planteformer!

Hvilke kræfter har været de drivende i denne eiendommelige utvikling? Dette er et uhyre vanskelig spørsmaal at besvare. Man har villet stille utviklingen i relation til plantenes tilpasning til livet paa land. For karsporeplanter med selvstændig, fritlevende forkim er vandet absolut nødvendig for at befrugtningen kan foregaa (denne sker ved selvbevægelige spermatozoider). Hos et naaletræ f. eks. er derimot vandet allerede helt overflødig takket være bestøvningen (ved vindens hjælp) og støvrørets virksomhet. Hos *Cycadéene* og *Ginkgo,* som jo ogsaa har bestøvning, kan man igrunden si at befrugtningen ved selvbevægelige spermatozoider allerede er blit et »fossilt princip«, idet plantene selv maa producere den væske hvori spermatozoidene skal svømme. Plantene er altsaa efterhaanden blit egte landbeboere og har emancipert sig fra vandet.

Hele denne tankegang er sikkert rigtig. Men man maa vistnok være enig med Warming, naar han sier at de egentlige drivende kræfter i denne utviklingsgang fremdeles er ganske gaadefulde.

Imidlertid har botanikerne i fremtiden mere end nok at gjøre i flere menneskealdre med at utforske den rent deskriptive side av saken. Det vil ta lang tid inden de mange huller og kløfter i systemet er utfyldt, inden vi kan si med bestemthet hvorledes utviklingens faktiske forløp har været. Og saa kan man efterpaa for alvor begynde at gruble over det store: hvorfor?

Smaastykker.

Ønskekvisten. At søke efter vand og ertser i jorden ved hjælp av ønskekvist er en noksaa problematisk kunst og den utøves, navnlig gjælder det malmsøkningen, ofte av noksaa problematiske personer. Allikevel er det trods alt rimeligvis saa, at visse personer er paavirkelige av, la os kalde det, kræfter, som paa visse steder utgaar fra jordbunden. At disse kræfters virkninger ytrer sig ved bøining av en kvist som holdes av skjælvende hænder, er et underordnet fænomen.

Utforskningen av disse fysiske kræfter i jorden og av de nervøse fænomener, som ytrer sig hos dem der gaar med ønskekvist, er en meget vanskelig affære, og man maa beundre de forskere som holder ut paa dette omraade. Faa og smaa er resultatene de har opnaadd; men nogen resultater er der dog, og man tør virkelig haape paa at om en tid, kanske allerede om en menneskealder, vil ønskekvistspørsmaalet i hovedsaken være klaret. Hvad man fornemmelig har studert er jordelektricitetens indflydelse paa menneskers nervesystem. Ogsaa om jordradioaktiviteten er der nogen oplysninger. Nu foreligger der et godt og upartisk, kort refererende arbeide om de nyeste granskninger paa dette omraade, som interesserte kan henvises til, nemlig: Carl von Klinckowstroem: Die Wünschelrute als wissenschaftliches Problem. Stuttgart 1922 (Verlag von Konrad Wittwer), 40 s. *Hans Reusch.*

Vindstyrken i Vestfjorddalen. Ved elskværdig imøtekommenhet av hr. driftsbestyrer Holmboe, Notodden, kan jeg herved oversende et par fotografier som viser hvilken magt vinden har, naar den presses ned gjennem den trange Vestfjorddal. De slanke jernmaster er av vinden bøiet og brukket som rør.

Et endnu kraftigere utslag av vindens styrke fik man erfaring for for nogen aar tilbake. Den 9de februar 1917 kom en heftig føhnvind over Telemarken. Jeg erindrer selv dagen; paa Notodden som ligger mere aapent, var ikke vindstyrken noget videre bemerkelsesværdig, derimot indtraf en betydelig temperaturstigning; saavidt jeg mindes, steg termometret fra ÷ 10° til + 8° C. (nøiagtige tal har jeg desværre ikke, men de angivne er omtrentlige). I Vestfjorddalen foraarsaket vinden et eiendommelig uheld paa jernbanen. Midtveis mellem stoppestedene Øverland og Miland er en særlig veirhaard strækning. Dalen gjør her en bøining og paa høire side danner fjeldvæggen en konkav hulning, som virker som et hulspeil paa »vindstraalene«;

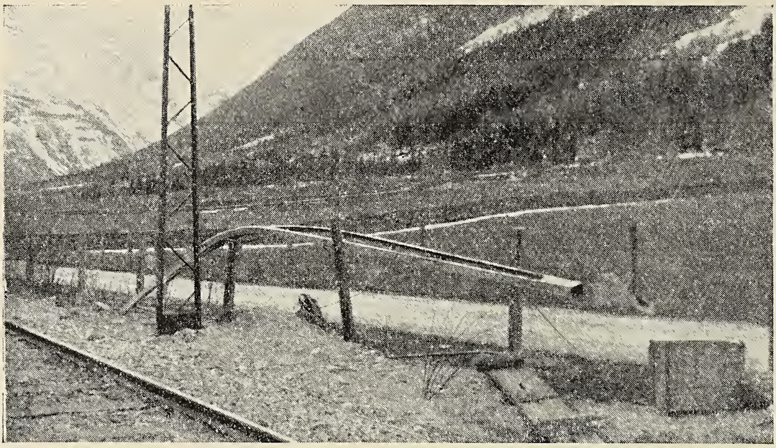


Fig. 1.

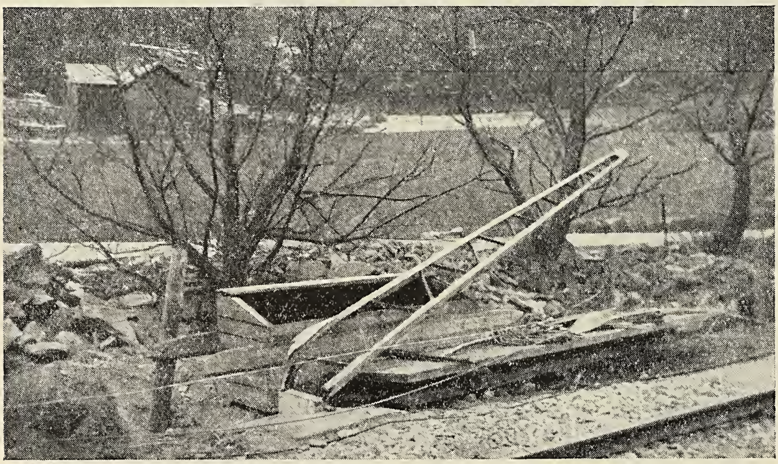


Fig. 2.

naar nordvestvinden slaar mot fjeldvæggen, presses vinden nedad og kastes tilbake tvers over dalbunden og over til venstre bred, hvor vinden faar en opadgaaende bevægelse med en skraaning paa ca. 1:5. Vandet i elven feies med av vinden over den fremspringende venstre bred av elven.

Da toget den nævnte dag kl. 1. em. passerte denne strækning, kom en kastevind og anrettet følgende skade: to toakslede passagervogne blev løftet helt op fra skinnegangen og kastet ind paa et jorde ved siden av jernbanelinjen. Den ene passagervogn blev helt løftet av vinden og ført bort ca. 10 meter. To andre

vogne kastedes til siden og et assistancelokomotiv bak i toget sporet av. Vinden og de bortblæste vogne hadde helt rykket op en jernmast. Denne var bøiet omtrent som en del av et tøndebaand og var rykket helt op fra den betonklods hvori den hadde været faststøpt én meter dypt. Kastevinden har gaat skraat nedenfra opad og har derved faat en betydelig angrepskraft. De fra skinnegangen bortblæste vogne hadde følgende egenvegt; Tankvogn 8.4 ton, hver av de to passagervogne 11.5 t., post- og ilgodsvogn 7 t.

Merkelig nok blev ingen mennesker dræpt ved ulykken, kun nogen faa fik brukket nogen ben, men ingen led saa stor skade at de fik men derav for livstid. Iøvrig henvises til den av hr. driftsbestyrer Holmboe avgivne rapport som er avtrykt i Teknisk Ukeblad 1918, p. 14 ff.[1])

Dr. H. Magnus.

Verdens største blomst. Av alle kjendte blomsterplanter er den eiendommelige snylteplante *Rafflesia Arnoldii* paa Sumatra den som har de største blomster.

Sjelden har vel efterretningen om et botanisk fund gjort saa stor opsigt ogsaa utenfor botanikernes kreds som dengang den berømte engelske forsker Robert Brown i 1821 offentliggjorde den første beretning om opdagelsen av denne plante.

Paa en reise fra byen Bencoolen paa sydvestsiden av Sumatra til det indre av denne ø, sammen med lederen av det Ostindiske kompani's anlæg paa Sumatra, Singapore's grundlægger, Sir Thomas Stamford Raffles, hadde i 1818 den kort efteravdøde naturforsker Joseph Arnold opdaget en blomst, som i størrelse langt overtraf alt hvad man dengang kjendte av blomster og som desuten i sin bygning sterkt avvek fra alle kjendte blomsterplanter. Sir Stamford sendte deler av blomsten samt en skitse av den til præsidenten for Royal Society i London. Av ham blev materialet overlatt til Robert Brown, som paa grundlag av dette materiale i 1821, i »Transactions of the Linnean Society« (bd. 13), fremla sin mesterlige avhandling om den nye plante. Inden denne forelaa trykt hadde forøvrig Sir Stamford sendt til London et rikeligere og bedre konservert materiale av planten, som satte Robert Brown istand til i flere punkter at komplettere sin fremstilling. Ogsaa senere, i samme tidsskrift bd. 19 (1845), har Robert Brown git vigtige bidrag til kundskapen om denne merkelige plante.

Senere har det vist sig at *Rafflesia Arnoldii* er noksaa utbredt i urskogene i den sydlige del av Sumatra, og efterhaanden

---

[1]) Cfr. ogsaa A. Augestad i »Naturen« 1917, s. 254.

Red.

er tillike ikke mindre end 9 andre arter av samme slegt blit fundet paa de Ostindiske øer, i Bakindien og paa Philippinerne. Men ingen av disse arter har dog saa kjæmpestore blomster som *R. Arnoldii*, selv om enkelte av dem i denne henseende kommer den ganske nær.

Alle *Rafflesia*-artene lever parasitisk paa røtterne av forskjellige vildtvoksende vinranker (*Cissus*-arter), som er meget utbredt i urskogene i disse trakter.

Snylterens hele vegetative system er sterkt reducert og utgjøres av uregelmæssig grenede celletraader, som gjennemsætter bastlaget og tildels veden i de nævnte *Cissus*-arters rotgrener. Fra dette celletraad-system, som næsten minder om et sop-mycel og er helt skjult inde i vertplantens indre, bryter grener ut gjennem *Cissus*-rotens barklag og danner saa et ganske kort skud, uten egentlige blade. Dette skud utgjøres næsten i sin helhet av en eneste blomst, som gjør indtryk av at sitte direkte paa vinrankens rot.

Før blomsten har aapnet sig, ser denne nærmest ut som et stort rundt kaalhode. Den er en regelmæssig, oversædig femtalsblomst. Naar de 5 vældige blomsterdækblade breder sig ut, kommer der i blomstens indre tilsyne en stor bred, rund skive (»discus«), som sitter paa en lav søile og som bærer forplantningsorganene. Blomsten er vistnok altid enkjønnet. I hunblomsten sitter der paa oversiden av denne discus et stort antal støvveier, i hanblomsten paa undersiden av discus talrike ustilkede, eiendommelig byggede støvknapper, som aapner sig ved en endestillet pore. I saavel han- som hunblomstene ser man desuten rudimenter av det andet kjøns organer.

Blomstens tvermaal angis av de forskjellige forskere til fra 64 cm. til ca. 1 m.; den synes altsaa at kunne variere adskillig i størrelse. Hele blomsten er saftig og kjødfuld, blomsterdækbladene hele 5 cm. tykke, og blomsten veier fra 10 til 15 pund. Kronbladene er teglrøde med lysere flekker. Blomsten har en utpræget aadsellugt, og allerede Arnold gjorde den iagttagelse, at den besøkes av fluer. Disse spiller sikkert en rolle ved overførelsen av støvet fra han- til hunblomstene.

Frugten er et stort bær med talrike smaa frø.

I den botaniske have i Buitenzorg paa Java har det oftere lyktes at bringe planten til at blomstre. Flere botanikere har her hat anledning til at studere den nærmere. Nylig har P. Justesen (i »Ann. du Jard. Bot. de Buitenzorg« Bd. 32, 1922) gjort rede for sine iagttagelser over *Rafflesia Arnoldii* i Buitenzorg-haven.

Han har fundet at de enkelte blomster bruker næsten et aar til sin utvikling, regnet fra det tidspunkt da det første lille anlæg kommer tilsyne paa roten av en *Cissus*. Av 7 fuldt utviklede

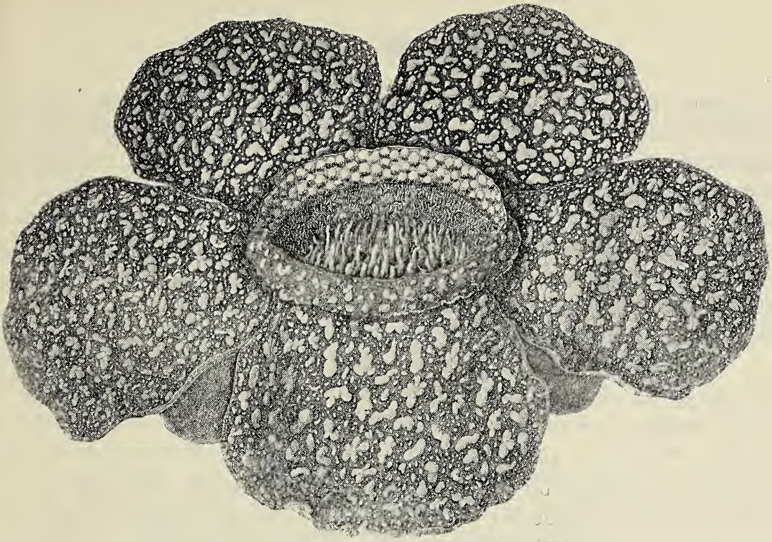


Fig. 1. Blomst av *Rafflesia Arnoldii,* sterkt formindsket. (Efter Robert Brown).

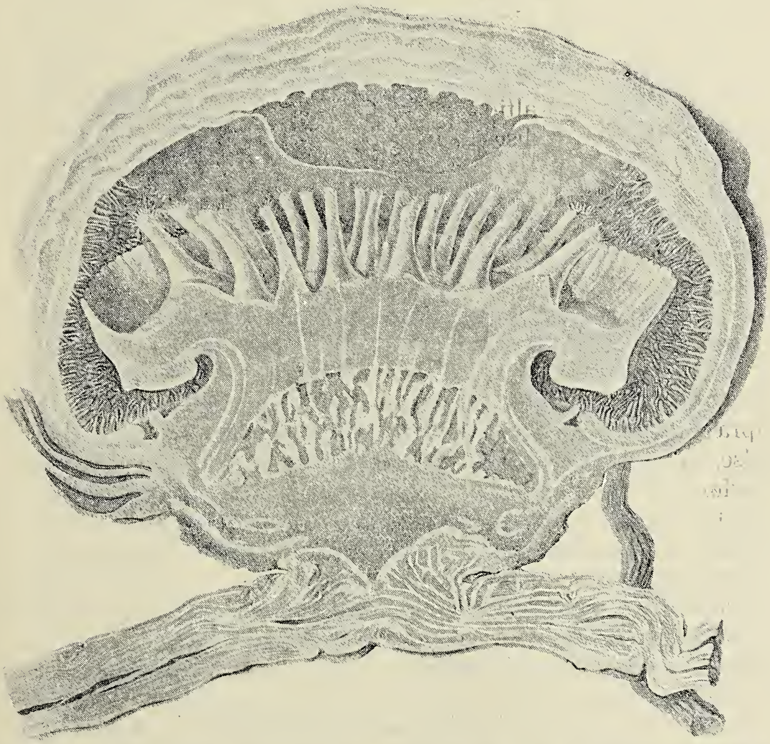


Fig. 2. Længdesnit gjennem en ung blomst, som endnu ikke har aapnet sig. Sterkt formindsket. (Efter Robert Brown).

blomster, som han har undersøkt, var der 4 hunblomster og 3 hanblomster. Den største av hunblomstene maalte 72, den største av hanblomstene 75 cm. i diameter. Frøene bruker flere maaneder til at modnes. Justesen mener at det er termiter som bringer dem ned i jorden, hvor de saa kommer i kontakt med *Cissus*-røtterne. Han gjør opmerksom paa at *Rafflesia,* hvor den vokser vildt, næsten altid findes like i kanten av urskogene, nær stier optraakket av vilde svin og andre dyr, og han mener at bl. a. svin, skjældyr og mus bidrar til spredningen av frøene.

Allerede Robert Brown opstillet *Rafflesia* som type for en ny plantefamilie, *Rafflesiaceae,* som han gav plads i det naturlige system i nærheten av slangerotfamilien *(Aristolochiaceae).* Denne opfatning er ogsaa den almindelige blandt nyere systematikere. Til *Rafflesiaceae* hører foruten *Rafflesia* selv tillike adskillige andre merkelige snylteplanter, dels paa den østlige og dels paa den vestlige halvkule. I Europa repræsenteres familien av den vakre lille *Cytinus Hypocistis,* som snylter paa roten av *Cistus*-arter og har stor utbredelse i Middelhavslandene.

Jens Holmboe.

Bergens museums nye biologiske station paa Herdla i Nordhordland er nu færdig bygget og indredet og kan begynde sin virksomhet. Den 15de september blev stationen av bestyreren, prof. dr. Aug. Brinkmann, forevist for museets styre og videnskapsmænd samt repræsentanter for pressen. I et senere hefte av »Naturen« vil prof. Brinkmann gi en beskrivelse av den nye biologiske station.

Vandriks (Rallus aquaticus L.) paa Spitsbergen. Blandt en del zoologiske saker som botanikeren konservator Johannes Lid leilighetsvis har indsamlet paa Spitsbergen og foræret Bergens Museum befinder sig ogsaa en fugl som av Lid den 21de august 1920 blev fundet død under en hammer under Kistefjeld paa Sydkaplandet, ca. 76° 34′ n. br. Da fuglen, som ikke hadde været gjenstand for nogen præparation, i 1922 indkom til museet viste det sig at insekter hadde gjort det helt av med fjærklædningen, kun skaftene av svingfjærene var igjen. Allerede de karakteristiske ben, hvis hud for størstedelen er i behold, peker dog hen paa vandriksen (*Rallus aquaticus* L.) og en sammenligning med saavel skind- som skeletmateriale lar ingen tvil tilbake om at saa er tilfældet.

Vandriksen er ikke tidligere kjendt fra Spitsbergen. Dens optræden her maa betragtes som en tilfældighet, et eksemplar som har forfløiet sig fra Norge. Hos os har den særlig tilhold i kysttraktene nord til Trondhjemsfjorden; nordenfor er den

ifølge Collett: Norges Fugle (1921) kun bemerket 2 ganger, nemlig i 1842 ved Ranenfjord og 18de november 1899 i Lødingen (68°25′ n. br.). Forøvrig er arten bosat i det sydlige og tempererte Europa og desuten i Asien; nordgrænsen falder dog raskt mot syd jo længere ind paa kontinentet vi kommer. Mens den saaledes findes paa de Britiske øer, Færøerne, Island og i Norge som ovenfor nævnt, gaar den i Sverige kun nord til Gefle (Kolthoff og Jägerskiöld 1898) og er i Finland yderst sjelden bemerket; i Asien optrær den kun i den sydvestlige del, Lilleasien og østover til Yarkand.

Sigurd Johnsen.

Rivetænder av dvergmispel (Cotoneaster integerrima). I hele Nordre Gudbrandsdalen, i herrederne Skjaak, Lom, Vaagaa, Dovre og Lesja, bruker man if. velvillig meddelelse av lærer Olav Nyjordet almindelig at lage rivetænder av grenene av denne lille busk. Man flekker barken av grener saa tykke som en lillefinger og skjærer dem op i stykker av passende længde og bruker dem saa som de er, uten videre tilskjæring. Saadanne rivetænder er sterkere end tænder laget av anden slags ved, f. eks. av hassel og hegg, som er de træslag man ellers i denne del av landet mest bruker hertil.

Jeg kan ikke erindre tidligere at ha hørt tale om, at man her i landet gjør nogen slags praktisk anvendelse av veden av denne busk, som er saa liten og uanselig at folk flest vistnok litet agter paa den. Fra Danmark og Sverige omtaler ældre forfattere som J. W. Hornemann og A. J. Retzius, at man laget sopelimer av kvistene. Den sidstnævnte forfatter nævner uttrykkelig at veden er haard og seig, hvad veden forøvrig er, omend i forskjellig grad, ogsaa hos de fleste andre trær og busker av rosefamilien.

Til denne egenskap sigter ogsaa de navne, som if. lærer Nyjordet brukes om dvergmispelen i Nordre Gudbrandsdalen: i Dovre *beinved,* i Skjaak (hvor der er mest av den) og i Lom *honnved* [ɔ: hornved].

I Romsdalen kaldes den eller kaldtes den ialfald tidligere *svartved* (if. en 84 aar gammel mand, Syver Mundhjell, nu bosat i Lom). Av sin far hadde Syver hørt fortælle, at naar folk i Romsdalen i ældre tid vilde prøve hvad en kniv dudde til, saa prøvet de den i »svartkvisten« paa svartved. Svartkvist kaldte de tørre kvister som endnu sat paa busken. Lærer Nyjordet meddeler at det tør ansees utelukket, at Syver kan ha forvekslet dvergmispelen med andre buskarter.

Jens Holmboe.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved *Kr. Irgens*, meteorolog ved Det meteorologiske institut).

April 1922.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	2.4	+ 0.7	11	29	— 8	7	22	— 25	— 53	6	17
Tr.hjem	2.6	— 0.7	13	22	— 9	3	24	— 33	— 58	10	11
Bergen..	5.0	— 0.6	15	22	— 4	5	114	+ 22	+ 23	36	14
Oksø	3.2	— 1.1	8	21	— 4	3	76	+ 28	+ 59	19	28
Dalen....	2.1	— 1.6	13	21	— 8	7	94	+ 53	+130	22	29
Kr.ania	3.4	— 1.0	16	21	— 7	3	41	+ 9	+ 30	8	28
Lillehammer	0.9	— 1.8	14	21	— 12	3	53	+ 20	+ 59	13	16
Dovre....	— 1.2	— 0.8	9	21	— 16	4	17	+ 3	+ 19	5	24

Mai 1922.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	7.4	+ 1.6	14	18	1	31	109	+ 52	+ 91	25	30
Tr.hjem	7.9	+ 0.2	19	24	— 3	10	64	+ 13	+ 25	20	31
Bergen..	7.6	— 1.8	16	22	0	10	355	+239	+149	45	31
Oksø......	8.2	— 0.8	17	25	2	10	48	— 13	— 21	10	17
Dalen....	8.5	— 0.4	19	23	— 1	14	44	— 9	— 17	12	18
Kr.ania	10.4	— 0.1	23	25	0	10	39	— 2	— 5	9	2
Lillehammer	8.1	— 0.6	20	25	— 2	14	22	— 28	— 56	5	2
Dovre....	5.1	— 0.1	16	24	— 6	10	9	— 17	— 65	4	10

Juni 1922.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	10.8	+ 0.7	21	11	4	3	111	+ 58	+109	36	20
Tr.hjem	10.8	— 1.1	25	10	2	15	57	+ 11	+ 24	16	15
Bergen..	11.1	— 1.7	22	9	4	2	134	+ 41	+ 44	40	30
Oksø......	12.3	— 0.9	20	12	6	2	22	— 24	— 52	9	26
Dalen....	13.3	— 0.7	25	12	3	23	22	— 40	— 65	17	26
Kr.ania	14.8	— 0.7	26	12	5	2	37	— 9	— 20	9	28
Lillehammer	13.2	— 0.8	24	9	— 1	2	20	— 32	— 61	13	26
Dovre....	9.2	— 1.1	19	13	— 2	2	39	+ 4	+ 11	12	15

Nye bøker.

Til redaktionen er indsendt:

Danmarks Fauna. Udg. af Dansk Naturhistorisk Forening. 26. Victor Hansen: Biller. V. Aadselbiller, Stumpbiller m. m. 288 s. 8vo. Med 119 tekstfigurer. København 1922. (G. E. C. Gad).

William Lundbeck: Diptera Danica. Part VI. Pipunculidae, Phoridae. With 132 figures. 447 s. 8vo. Copenhagen 1922. (G. E. C. Gad).

H. Tho. L. Schaanning: Norsk videnskap i fare. Et orienterende innlegg i anledning Ørjan Olsens brosjyre: „Striden om Norges Fugle“. (Stavanger 1922).

Nedbøriagttagelser i Norge. Utgitt av Det norske meteorologiske institutt. Aargang XXVII. 1921. XIII + 79 + 47 s. folio. Med kart og 11 figurer i teksten. Kristiania 1922. (I kommission hos H. Aschehoug & Co.).

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1922.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1921 utgjør ca. 2000 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har opstillet følgende prisopgaver:

1) „Jordfugtighetens indflydelse paa spiringen hos frø av vore vigtigste kulturvekster".
Indleveringsfrist inden utgangen av 1922. Belønning kr. 500.00

2) „Undersøkelser av forskjellige sandjordarter, deres egenskaper og anvendelse".
Indleveringsfrist inden utgangen av 1923. Belønning kr. 1000.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 10 — 46de aargang - 1922 — Oktober

SMITHSONIAN INSTITUTION
AUG 3 1 1927
NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

CARL FRED. KOLDERUP: Dr. Hans Reusch 289
GUNNAR ISACHSEN: Fyrst Albert av Monaco 291
OLAF HOLTEDAHL: Litt om Novaja Semlja 298
JENS HOLMBOE: Dvergaalegræsset (*Zostera nana* Roth) og dets forekomst ved den norske kyst 313
SMAASTYKKER: Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 320

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begyndte med januar 1922 sin 46de aargang (5te rækkes 6te aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

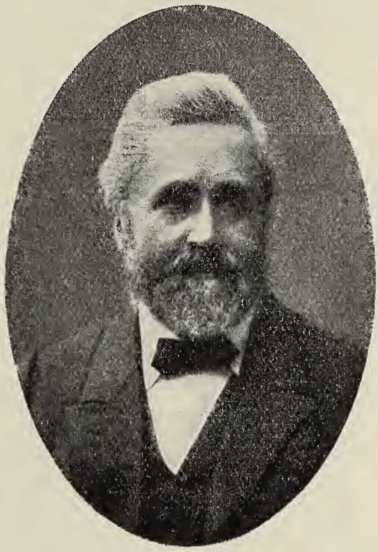
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikler med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Dr. Hans Reusch.

Med sorg mottok dr. Reusch's kolleger og mange venner meddelelsen om at han den 27de oktober ved et ulykkestilfælde avgik ved døden, idet han fra sit nye hjem paa Hvalstad skulde ta indover til Kristiania for at delta i et styremøte i „Norsk geologisk forening". Dr. Reusch tok som bekjendt ved nytaar ifjor avsked fra sin stilling som direktør for Norges geologiske undersøkelse, men bevarte fremdeles sin interesse for den videnskap, som han fik anledning til at dyrke i over en menneskealder, og det er betegnende at det var paa vei til et styremøte i den forening som skylder ham saa meget at han fandt døden.

Det er ikke min hensigt her at gaa nærmere ind paa Reusch's fortjenester av norsk geologi og norsk videnskap i det hele, idet jeg i dette tidsskrift ifjor utførlig redegjorde herfor.

Jeg vil bare nu ved hans bortgang minde om hans varme interesse og dype respekt for den geologiske videnskap og hans pligttro arbeide i og for den institution som han i 45 aar tjente og hvortil han følte sig saa sterkt knyttet. Og jeg vil minde om det bramfri ihærdige forskningsarbeide, hvis resultater er bevaret i en hel række forskjellige avhandlinger. Vi bør ogsaa mindes hans store interesse for folkeoplysning, og med særlig tak vil dette tidsskrift mindes ham som sin grundlægger og en av sine bedste støtter.

Alle de som kom i nærmere berøring med dr. Reusch og lærte ham, hans noble tænkemaate og hans elskværdige væsen at kjende vil sterkt føle tapet av en ven i hvem der ikke var svik.

Carl Fred. Kolderup.

Fyrst Albert av Monaco.

Av **Gunnar Isachsen.**

Ikke sjelden har fyrster været videnskapens beskyttere. Men sjeldent er det at en regjerende fyrste er blit erkjendt og utmerket som arbeidende videnskapsmand. Fyrst Albert av Monaco naadde begge deler.

Fyrst Albert Honoré Charles, føtt i Paris 13. november 1848, var søn av fyrst Charles III og grevinde Antoinette de Mérode. Tilhørende det gamle fyrstehus Grimaldi arvet han et utal av titler — franske, italienske og

spanske, men mest pris satte han paa den titel han selv hadde erhvervet som medlem av l'Académie des Sciences.

Efter at ha fuldført sine klassiske studier ved collegene Stanislas og Dupanloup i Paris tilbragte han nogen maaneder ved den franske marineskole i Lorient og gik saa 18 aar gammel ind i den spanske marine. Han hadde naadd kapteinsgraden da han 1868 traadte ut under den spanske revolution, der avsatte regenten, dronning Isabella II.

Som hans forfædre saa mangen gang tidligere hadde gjort, meldte han sig til tjeneste, da Frankrike var i fare, i 1870.

Efter krigen var det at fyrst Albert for alvor tok op arbeidet med at utdanne sig for utforskningen av havet. En god impuls fik han sikkerlig ved paa et av sine første togter at træffe Challenger-ekspeditionen, i Lissabon 1873. I aarene fremover var det ikke meget han lot sig distrahere av. I 1881 finder vi ham saaledes med i staben for det franske ekspeditionskorps til Tunis. Uagtet hans pligter som regent i det vesle fyrstendømme laa ham meget paa hjerte, bevirket ikke hans overtagelse av regjeringen i 1889 nogen forandring i hans oceanografiske arbeide. Skilsmisse i to egteskap gik ind paa ham, men hans positive natur og sterke interesser vendte ulykken til fordel for videnskapen.

For sit fyrstendømme var han en god og omsorgsfuld regent. Retspleien, sykepleien og den offentlige undervisning skylder ham meget, likesom han hadde aapent øie for fyrstendømmets økonomiske utvikling. Ingen litterær eller kunstnerisk manifestation av nogen betydning i Monaco eller nabolaget, blev foretat uten hans medvirken. Det var fyrst Albert selv som tok initiativet til at gi Monaco en konstitutionel forfatning, i 1911 og 1917.

Vaarmaanedene opholdt fyrsten sig i Monaco, den øvrige del av aaret, utenom togtene, i Paris og paa sit slot Marchais ved Rheims som han drev op til mønsterbruk.

Sine oceanografiske togter utførte fyrst Albert efterhaanden med sine fire fartøier: Seilyachten »L'Hirondelle", 200 t. dw. og 15 mands besætning, 1885—1888, dampyachten »Princesse Alice I", composite bygning, rigget som tremastet skonner, 600 t. dw., 1891—1897, „Princesse Alice

II“, dampskonner av staal paa 1420 t. dw., to kjeler, maskin à triple paa 1000 hester og maksimalfart paa 13 knop, 1898—1910. Fartøiet hadde fuld maskinel utrustning for instrumenter av alle slags, brolaboratorium med loddeapparater, vendetermometre, vandflasker, harpuner o. s. v. og stort indre laboratorium med ophængte og faste bord. Flere kahytter støtte op til dette laboratorium, der ellers var forsynt med bibliotek og alt der trængtes under arbeidet. Fyrstens sidste skib »L'Hirondetle II“ er en dampskonner av staal paa 1650 t. dw., 2 maskiner og 4 kjeler. De 2000 hester gir skibet med sine 2 propeller en fart av 15 knop. Installationene er i det væsentlige som paa „Princesse Alice II“. Det første togt med dette skib blev gjort i 1911.

Paa togtene foretokes fysiske, biologiske, bakteriologiske og fysiologiske undersøkelser, i Middelhavet og i havstrøk like fra de Kapverdiske Øer i syd og til Spitsbergen i nord. Og ned til over 6000 meters dybde. Ikke bare inden oceanografien arbeidedes der, men der foretokes ogsaa meteorologiske undersøkelser til over 16 000 meters høide, ved ballons-sondes og drager. Av fyrstens medarbeidere kan blandt mange nævnes Jules de Guerne, dr. J. Richard, dr. Portier, dr. Regnard, J. Y. Buchanan, L. Mayer, H. Bourée, dr. Loüet, L. Tinayre, dr. Hergesell og dr. W. S. Bruce.

Resultatene av over 30 aarlige togt er nedlagt i de smukt illustrerte avhandlinger, der indgaar i seriene »Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier, Prince souverain de Monaco,« der begyndte at utkomme i 1889. I disse publikationer har videnskapsmænd fra mange land været medarbeidere.

Fyrstens personlige indflydelse under togtene kom især frem ved opfindelsen av nye apparater og ved anvendelsen av nye undersøkelsesmetoder, hvor hans praktiske kundskaper som sjømand og ingeniør kom til nytte. Nævnes bør saaledes hans forskjellige traaler, net og fælder og hans bruk av submarint elektrisk lys. Hans reiser har været frugtbare paa videnskabelige resultater og biologien skylder dem kjendskapet til mange nye dyr. For at studere havstrømmene begyndte fyrsten allerede i 1885 at utsætte drift-

flasker. Resultatene av disse mangeaarige undersøkelser fremla han for det franske akademi 1919 i en avhandling om den sandsynlige drift av de under krigen utlagte men senere løsrevne miner. Denne avhandling er sandsynligvis fyrstens sidste egenhændige bidrag til videnskapen.

For at huse de hjembragte store samlinger bygget fyrsten det oceanografiske museum i Monaco, der hæver sig ret op av Middelhavet paa sydsiden av Monacofjeldet. De underste etager mot sjøen ligger under den gamle bys plan, hvorfra hovedindgangen fører ind i museet, midt oppe paa bygningen. Under nærvær av en stor international forsamling av videnskapsmænd, officielle repræsentanter fra mange land, delegerte fra de store akademier og personlig indbudne blev museet indviet i mars 1910. I denne prægtige bygning, hvortil grundstenen blev lagt i 1899, findes, foruten samlinger fra den zoologiske, fysiske og anvendte oceanografi, arbeidsrum og laboratorier. Museets baater staar til de studerendes tjeneste.

Museet er imidlertid bare en del av den institution fyrsten har grundlagt for utforskningen av havet. For at vække interesse herfor fik han i 1903 istand en forelæsningsserie ved Sorbonnen. Disse serier er nu permanente, idet fyrsten har forært den franske nation en speciel bygning for denne gren av forskningen. Dette oceanografiske institut, der ligger i universitetskvarteret ved Sorbonnen og som blev indviet i 1911, blev samtidig utstyrt med midler hvorved institutets virksomhet som uavhængig institution, „reconnue de l'utilité publique", er sikret for al fremtid. Institut océanographique med sine tre lærerstoler er undervisningsanstalten, le Musée océanographique i Monaco dets biologiske station, begge med sine specielle publikationer.

Fyrst Alberts store interesse for historisk arkæologi bevirket at han i 1902 oprettet Musée d'Anthropologie préhistorique i Monaco. I dette samlet han resultatene av de 10-aarige utgravninger av Grimaldigrottene ved den italienske grænse og fra andre steder. Museet er knyttet til Institut de Paléontologie humaine i Paris, som fyrsten grundla i 1910 med professor Boule som

direktør. Foruten at være offentlig undervisningsanstalt har institutet ogsaa medvirket ved undersøkelser av forhistoriske fund, som ved de bekjendte hulefund ved Altamira i Spanien. Som ved de oceanografiske undersøkelser er resultatene utgit av fyrsten.

Til alle disse og flere institutioner har fyrsten testamentert en formue. Hans yacht skal sælges til fordel for det oceanografiske institut. Likesaa har han bestemt at dr. Richard skal fortsætte utgivelsen av de store publikationer, indtil stoffet er færdigbehandlet.

At indholdet av de rike slotsarkiver i Monaco er blit undersøkt og offentliggjort har fyrsten ogsaa sørget for. En række forskere har arbeidet hermed i mange aar og der er gjort rike fund, ikke bare av betydning for fyrstendømmets, men ogsaa for Frankrikes og de enkelte provinsers historie.

At være til nytte følte fyrsten som pligt og mange er de foretagender, han rakte en hjælpende haand. Det var saaledes ham, som besørget utgit det store av professor Thoulet planlagte bathymetriske generalkart over havene, og sammen med Portugal hjalp han oberst Chaves til at faa istand meteorologiske stationer paa Azorerne. Med sin sterke følelse av ansvar og forpligtelse hjalp han, og med glæde. Ikke bare pekuniært, men ogsaa naar det gjaldt personlige ofre, dyp som hans agtelse var for mennesket, dets arbeide og dets muligheter.

Adspredelse og glæde fandt han i livet i den fri natur. Human som jæger fordømte han sterkt ethvert overgrep i naturens husholdning, enten det nu kunde være dueskytningen i Monte Carlo eller hensynsløse turisters fremfærd paa Spitsbergen.

For fyrsten stillet havet og den vide horizont mangt et savn. De var hans venner, med den samme uro og længsel. Hans maate at se tingene paa var vidtskuende. Men hans opfatning av de forskjellige spørsmaal var fast og bestemt. Den hvilte paa et godt grundlag av et solid og altid opgjort bestik.

Fyrst Alberts personlige behov var forbausende smaa, og han sørget ogsaa selv for at intet gik tilspilde. Til videnskapens fremme har han sikkerlig brukt de rike midler,

der har tilfaldt ham som følge av den koncession, der i sin tid blev git eierne av Casino i Monte Carlo. Hadde han bare kunnet, vilde han nok ha revidert koncessionsbetingelsene. Men som forholdene nu engang var, maatte han indskrænke sig til at gjøre sig til talsmand for den offentlige mening. Selv om saa ikke hadde været tilfælde, vil ingen skygge kunne naa fyrst Albert. Det vil alle de sørge for, der kjendte hans noble karakter.

For fredens bevarelse har fyrsten vist virksom interesse. I 1903 grundet han i Monaco Institut international de la Paix, som overførtes til Paris i 1912. Det er en bekjendt sak at fyrst Albert flere ganger har formaaet at hindre fredsbrud med Tyskland, ikke mindst kanske paa grund av sine venskabelige forbindelser med keiser Wilhelm, som han holdt av og satte høit i mange retninger. Uagtet Monaco var neutral under verdenskrigen, deltok fyrstens søn, fyrst Louis, der følger ham som regent, i krigen som officer i den franske armé. Hospitalene i Monaco har stadig staat aapne for syke og saarede. I sin bok „la Guerre allemande et la Consciènce universelle“ viste han hvor han selv stod.

Efter krigen optok han sit arbeide for videnskapen med fornyet iver. I et brev av 25. december 1919 skriver han saaledes til mig at de videnskabelige selskaper har dannet et Conseil international de Recherches, hvilket har delt sig i et visst antal unions for de forskjellige grener av videnskapen. „Det er et nyt kraftelement for videnskapens utvikling. Det glæder mig at kunne fortælle, at jeg er valgt til president i sektionene for den fysiske og den biologiske oceanografi. I Madrid har der netop været avholdt en international konferanse av middelhavsstatene, som ogsaa valgte mig til president. Konferansen utarbeidet et stort program for oceanografiske arbeider i Middelhavet. De forskjellige stater vil opsætte et stort budget og arbeidet vil bli utført ved fartøier med fuldt videnskabelig utstyr.“

Under alle møter og konferanser var fyrst Albert ikke bare gallionsfiguren, men ogsaa en virkelig leder i arbeidet. Han vandt alle ved sin elskværdige gjestfrihet, alvorlige høflighet og sin levende interesse for at faa samarbeide

istand mellem nationene. Med sin uavhængige position stod han utenfor alle internationale stridigheter og han viste kun sit brændende ønske om at naa sandheten. Fyrsten blev derfor det naturlige centrum i arbeidet. Hans uventede død i Paris den 26. juni iaar vil derfor efterlate et aapent rum i mange vigtige organisationer og føles som et smertelig tap, især blandt alle der er interessert i utforskningen av havet. „Jeg tok denne opgave op," sa han selv engang, fordi jeg baade var sjømand og videnskapen hengiven."

Til fremme av norsk forskning har fyrst Albert bidrat mer end nogen anden utlænding. I taknemlighet vil vi mindes, at det var ham, der beredvillig gik med paa at hjælpe til med at faa vor Spitsbergenforskning igang, ved ekspeditionene av 1906 og 1907. Broderlig delte han samlingene med os, og til Amundsens første nordpolsfærd forærte han fuldt oceanografisk utstyr.

I det siste brev jeg har fra ham uttrykker han sin glæde ved at Norge skal overta Spitsbergen, en „acte de justice". „Det skulde glæde mig, om jeg endnu engang kunde komme derop" og „si les Norvégiens se souviennent encore de moi, ils peuvent être assurés que je n'oublierai jamais les beaux spectacles offerts à mes yeux par leur énergie, leur travail et leur esprit scientifique . . ."

Det norske geografiske selskap har i fyrst Albert tapt et høit fortjent æresmedlem, Norge en ven, der ikke svigtet, menneskeheten en særpræget og stor personlighet og videnskapen en trofast og hengiven tjener.

Tilbunds god og høisindet, vil fyrst Albert med sin ærlige vilje mot de store maal aldrig bli glemt av dem der kjendte ham personlig og stod ham nær.

Et livslangt maalbevisst arbeide — resultatet et helstøpt verk.

Litt om Novaja Semlja.

Av **Olaf Holtedahl.**

Det var forsøkene paa at finde en nordlig sjøvei til østens rike lande som — i det 16de aarhundrede — førte de første vest-europæere til Novaja Semlja.

Veien til Hvitehavet og Dvinas munding var fundet av Chancellor paa Sir Hugh Willoughbys store ekspedition i 1553 og i 1556 sendte det nystiftede engelske Muscovy Company en ekspedition, ledet av Stephen Burrough som hadde deltat i Chancellors reise, med opgave at finde frem til de sibiriske elvemundinger. Saa langt kom Burrough ikke, men han trængte frem til det vi nu kalder Kara-porten og til den sydlige del av Novaja Semlja. Burrough kan dog ikke kaldes landets opdager for det var allerede paa forhaand kjendt av samojeder og nordrussiske jægere som hadde git det navnet Novaja Semlja, d. e. det nye land.

I det sidste decennium av det 16de aarhundrede begyndte hollænderne sine nordost-reiser. I 1596 fandt Willem Barents' sidste og mest bekjendte reise sted, paa hvilken han først gjenopdaget Spitsbergen og saa omseilet Novaja Semljas nordende. Her blev da hans skib fast i isen, ved østkysten, paa omtrent 76° 15', og besætningen overvintret paa land. Paa forsommeren 1597 tiltraadte de haardt prøvede folk hjemreisen i skibsbaatene, og de fleste — dog ikke Barents selv, som døde straks i begyndelsen av reisen — naadde frem til Kola og videre til Holland.

I det 17de aarhundrede besøkte flere hollandske og engelske ekspeditioner Novaja Semlja og i det 18de aarh. begyndte de russiske undersøkelser. Av disse er Loschkins og Rosmysloff's de bedst kjendte. Rosmysloff bereiste Matotschkin-strædet, det trange bugtede sund som deler Novaja Semlja i to. Det var ikke før omkring 1820 at de russiske myndigheter optok utforskningen av Novaja Semlja for alvor. Løitnant, senere admiral Lütke bereiste og kartla i store hovedtræk betydelige deler av vestkysten i aarene 1821—24. Vigtige geografiske undersøkelser blev

utført paa østkysten av Pachtusoff og Zivolka 1832—1835.

Efter denne tid er da øene blit besøkt av talrike ekspeditioner, baade russiske og andre uten at vi her skal gaa i detalj. Her skal kun nævnes at overordentlig vigtige bidrag

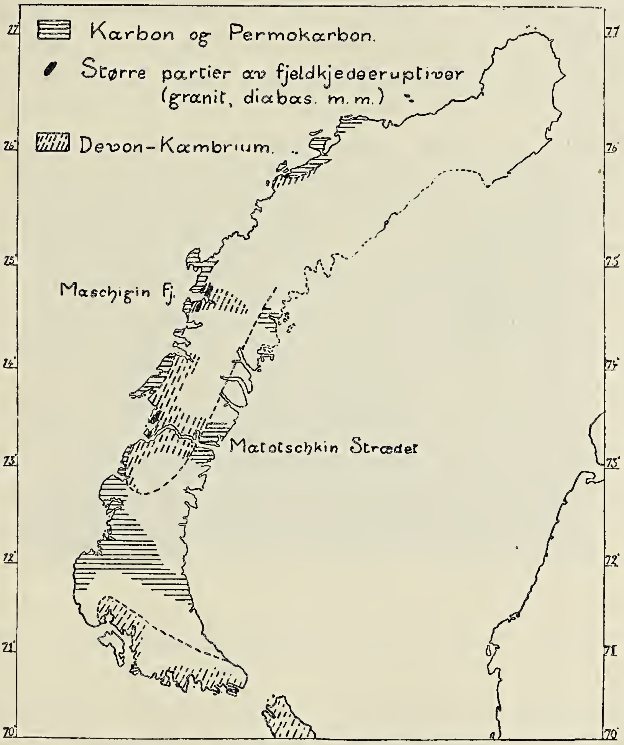


Fig. 1. Kart over Novaja Semlja.

til vort kjendskap til den nordligste del av Novaja Semlja er levert av nord-norske fangstfolk. Særlig omkring 1870 fandt der sted en hel række geografisk overordentlig vigtige færder. Paa sine smaa seilskuter flakket disse frygtløse folk omkring i farvand (bl. a. langt østover i Karahavet) som man tidligere hadde anset som helt ufarbare paa grund av drivismassene. Av de mere kjendte av disse veteraner kunde nævnes Edvard Johannesen, Mack, Ulve, Tobiesen, Dørma og Elling Carlsen. Den sidste fandt, som bekjendt, Barents' næsten 300 aar gamle overvintringshus, og bragte det og inventaret med sydover.

Tiltrods for de mange færder som er foretat til Novaja Semlja og de ikke ubetydelige forskningsarbeider som er utført deroppe, maa dobbeltøen dog endnu kaldes et meget litet kjendt landomraade. Dette er dog helt forstaaelig naar man vet at Novaja Semljas landmasse har en længde som fra Kristiania til Lofoten og at, selv ved sommertid, store deler av kystene gjerne er blokert av drivis. Paa østkysten kjendes ikke kystlinjen selv i sine hovedtræk og kun paa ganske faa steder er det indre betraadt. Den overgang over landet som blev utført (paa nordøen) av den norske ekspedition sommeren 1921 er ikke mer end den 4de i rækken, naar man bortser fra samojedenes omkringflakken i de om sommeren snebare, mere flatlændte strøk paa sydøen. Biologisk kan visse trakter, særlig paa sydøen, ansees som bra undersøkt, men alt i alt er det dog kun paa et forsvindende antal steder at virkelig systematiske undersøkelser er blit foretat.

Med hensyn til geologien, saa har de allerfleste av de ældre undersøkelser været præget av tilfældighet — indsamlingene er gjort der man tilfældigvis kom iland — og noget maalbevidst arbeide for at skaffe klarhet i landmassens almindelige geologiske bygning har ikke været utført.

Novaja Semlja er ved Matotschkinstrædet delt i to, uten at dette skille betegner nogen grænse mellem omraader av forskjellig naturlig beskaffenhet. Det dreier sig kun om en tilfældig kløft tversigjennem landmassen, en bugtet dyp rende av karakter som en norsk fjord. Skal man i geografisk-orografisk henseende skille mellem forskjellige strøk av Novaja Semlja, blir det efter andre principer. Man maa da skille den midtre og vistnok ogsaa den sydlige del av sydøen fra de nordenforliggende strøk. I syd har man, paa grund av at fjeldgrunden bestaar av løse, mot forvitringen litet motstandsdygtige bergarter (væsentlig skifer), et relativt lavt, tildels meget lavt land, med temmelig avrundede overflateformer, helt forskjellig fra det ofte skarptakkede fjeldland nordpaa. Mens svære strøk i syd ikke naar op i mer end 2—3—400 meters høide har man nordenfor temmelig almindelig topper paa omkring 1000 meter. Et særlig lavt og flatt

land er Gaaselandet, som danner den mot vest længst fremspringende del av sydøen; her naar overflaten ikke engang op i 100 m. høide. Paa dette sletteland ligger strødd et utal av store, ganske grunde indsjøer. Landskapet her minder paafaldende om lavlandet som optar den midtre og nordlige del av Bjørnøen og har sikkerlig en lignende oprindelse: flaten er dannet ved en intens erosion i havnivaaet i en tid som ligger forut for den sidste nedisning av disse

Fig. 2. Fra den norske Novaja Semlja-ekspeditions arbeide i Matotschkin-strædet. (R. Lund, fot.).

landomraadet. Gaaselandet er forøvrig bare en del, men en særlig typisk og bred del, av det flate lave kystland, »strandflaten«, som kan paavises langs hele Novaja Semlja, saalangt kysten er isfri. Fra dette flate forland, hvorav rester av og til kan stikke op temmelig langt ute, som øer (f. eks. ved 76° N. Br.), stiger saa ved vestkystens midtre og nordlige deler fjeldene brat i veiret.

Det er klart at inden et landomraade der strækker sig over 6½ breddegrad, fra 70½ til 77°, vil utbredelsen av den »evige is«, brædækket, arte sig høist forskjellig i forskjellige strøk. De første egentlige bræer møter man paa den nordlige del av sydøen, uten at de her naar helt ned til sjøen. Dette er først tilfælde ved omkring 74° og saa tiltar brædækket stadig i omfang og mægtighet til man for nordøens nord-

Fig. 3. Landskap ved Bessimyanni-fjorden paa sydøens vestkyst (straks syd for 73°). Man lægger merke til den jevne overflate av fjeldmasssen, som bestaar av meget løse bergarter (permokarbonsk skifer). (R. Lund, fot.).

Fig. 4. Granitfjeld ved Serebryanka-(Sølv-)fjorden, straks nord for Matotschkin-strædets vestlige munding. (B. Lynge, fot.).

lige tredjedel kan tale om en indlandsis. Dog er der ogsaa her, særlig efter kystene, meget opstikkende fjeld.

Paa de biologiske forhold skal jeg ikke her gaa nærmere ind; det siger sig selv at ogsaa i denne henseende er der stor forskjel paa syd og nord. Stort set vil forholdene være temmelig analoge med Spitsbergens. Med hensyn til det

Fig. 5. Fra indlandet straks nord for Matotschkin-strædets midtre del. Lagene midt paa billedet bestaar av en sterkt presset underdevonsk kalksten. (R. Lund fot.).

høiere dyreliv saa er det den kolossale mængde av sjøfugl som gir det sit præg. Indover i landet er det stille og dødt. Av landpattedyrene, isbjørn, polarræv, ren, foruten smaa gnavere, ser man nu temmelig litet ved sommertid. Paa ekspeditionen i 1921 saa vi i det hele ikke levende rensdyr, endda vi var iland paa en række forskjellige steder i vidt forskjellige strøk. Fældte horn var temmelig almindelig at finde, tildels nogenlunde nye.

Nogen oprindelig indfødt befolkning findes ikke paa Novaja Semlja. De forholdsvis faa samojeder som nu bor heroppe aaret rundt, fordelt paa 4 faste kolonier, hvorav 3

paa sydøen, tilhører en fra det russiske fastland (fra Mezen-distriktet øst for Hvitehavets munding) indført stamme. Den første overflytning foregik, paa offentlig foranstaltning, i

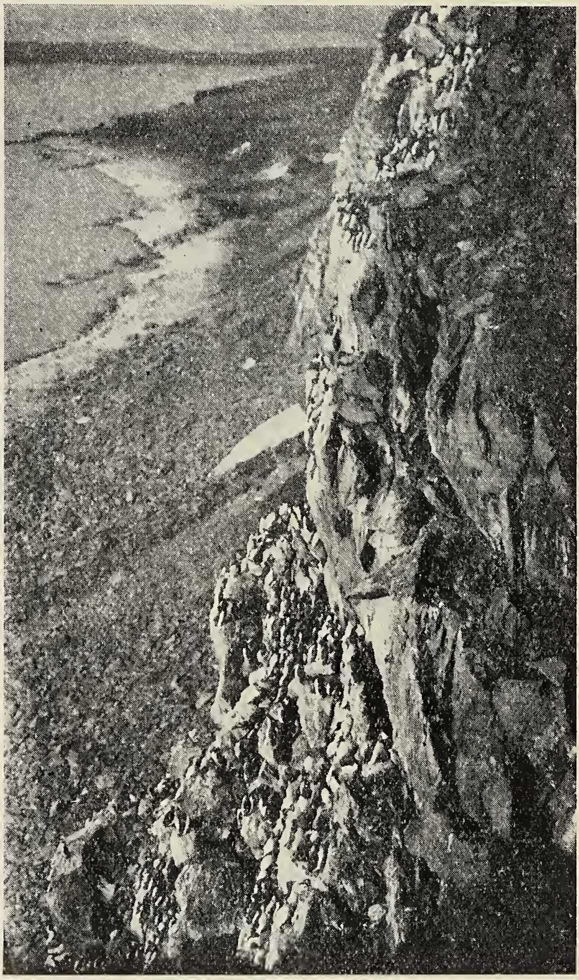


Fig. 6. Fuglefjeld (med Spitsberg-alke) paa vestkysten litt syd for 76°. (B. Lynge fot.).

1870-aarene. Karmakuli-kolonien, midt paa sydøens vest-kyst blev da organisert. Senere har nogen av de herboende samojeder, supplert med andre fra fastlandet, tilflyttet de øvrige bopladser. I kolonien ved vestmundingen av Ma-

totschkin-strædet bodde sommeren 1921 bare 25—30 mennesker, i kolonien paa nordøen, ved Krestovaja- (eller Krestovii-)fjorden, bare omkring 10. Disse folk lever i bra huser, opført av materialer fra Rusland, og ernærer sig av jagt og fiske. Kolonialvarer faar de, gjerne en gang om aaret, med skib fra Arkangel, og varene betales da med pelsverk o. l. Som stof for sine klær benytter samojedene renskind.

Fig. 7. Samojeder fra kolonien ved Matotschkin-strædet. (R. Lund fot.).

Jeg skal saa prøve at gi en kortfattet skildring av Novaja Semljas fjeldbygning og ældre geologiske historie saavidt den nu er kjendt.

Novaja Semlja er en rest av en fjeldkjæde, og kan naturlig opfattes som en avgrening av Ural-kjæden. Den har ogsaa i hovedtrækkene en lignende bygning som denne. Hverken med Den skandinaviske halvø eller Spitsbergen viser Novaja Semlja større likhetspunkter, naar man bortser fra den os nærmestliggende geologiske tid. Mens den gamle norsk-spitsbergenske fjeldkjede blev optaarnet ved overgangen mellem silur- og devon-periodene og de efter-siluriske lag derfor i det væsentlige ligger ufoldet, blev Novaja Semlja-kjeden skjøvet sammen, som en vældig rynke i jordskorpen, først meget senere, i perm-tiden, altsaa allersidst i jordens oldtid. Foruten Novaja Semlja og Ural blev forøvrig

paa denne tid en hel del av jordens fjeldkjeder dannet, baade i og utenfor Europa. Da videre praktisk talt alle paa Novaja Semlja optrædende lagdelte bergarter er ældre end perm, og dannet i jordens oldtid, er de ogsaa alle foldet. Denne folding har været i høieste grad intens, saa intens at den nøiagtige karakter av disse sammenstuvninger først kan klarlægges gjennem meget detaljerte undersøkelser. Novaja Semlja er derfor et forholdsvis vanskelig geologisk omraade at arbeide i.

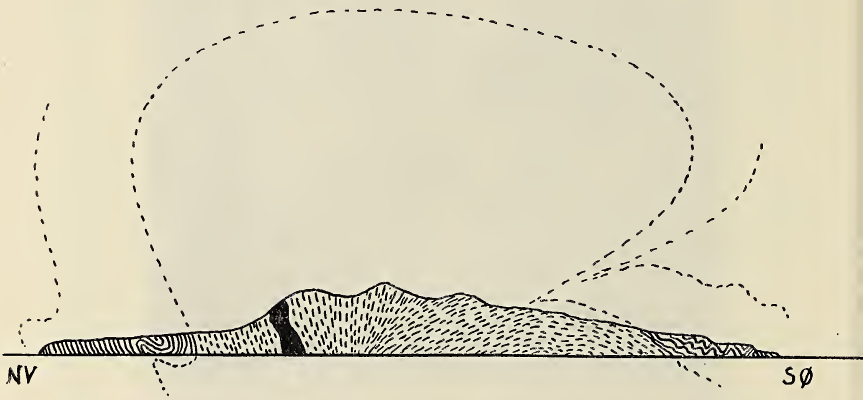


Fig. 8. Skematisk profil over Novaja Semlja (lagt over den sydlige del av Nordøen), visende hovedtrækkene i den geologiske struktur. I midten devonske og ældre bergarter, paa begge sider karbon og permokarbon. Det sorte betegner granit.

Denne intense sammentrykning som har foregaat, har i stor utstrækning forandret bergartenes karakter: et konglomerat med runde rullestener kan f. eks. være saa klemt at rullestenene paa tversnit ser ut som tynde, ofte smaafoldede striper, og fossilene, hvor disse har været tilstede, er ofte gjort helt ukjendelige og ubestemmelige. Det viser sig at trykket, med derav følgende omvandling av bergartene, har været størst i landets centrale deler, og mindre i en sone langs vest- og østkysten. Forsaavidt har man at gjøre med hvad man kalder en symmetrisk bygget fjeldkjede. I denne henseende skiller Novaja Semlja sig skarpt ut fra de midtre og sydlige deler av Ural hvor omvandlingen er størst i øst og avtar vestover. Man kan tænke sig dette forklaret ved

at de nævnte strøk av Ural bare repræsenterer den halve oprindelige fjeldkjede, at man ogsaa der har hat en mindre paavirket østlig sone, men at denne østlige del av fjeldkjeden i tidens løp er blit utjevnet av erosionen og fjeldkjedens rester her dækket og skjult av yngre dannelser.

Paa fig. 8 kan man se et skematisk profil over Novaja Semlja-landmassen; samtidig er antydet hvordan man i hovedtrækkene maa tænke sig jordskorpens opfoldning — i perm-tiden — i dette strøk. Tegningen angir selvfølgelig bare de store hovedtræk i strukturen. Den alt overveiende del av Novaja Semlja bestaar av lagdelte, paa havbund, i

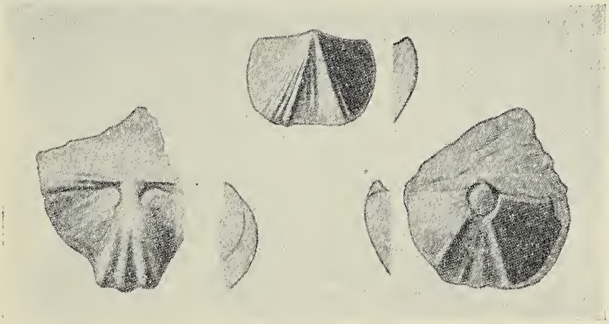


Fig. 9. En overkambrisk brachiopode, *Huenella* sp., fra Novaja Semlja. Fundet i sandsten nær vestkysten noget syd for Matotschkin-strædet.

indsjøer e. l. avsatte dannelser. De ældste lag som kjendes (paavist for første gang paa den norske ekspedition) skriver sig fra en meget gammel del av oldtiden, nemlig fra den aller yngste del av kambrium (i virkeligheten fra selve overgangstiden mot den næste periode, ordovicium). Egentlig grundfjeld findes ikke i de hittil kjendte strøk av landet. De nævnte overkambriske lag (sandstener) er tildels ganske fossilrike — det er jo ved fossilindholdet deres geologiske alder kan bestemmes — men ved nøiere eftersyn viser det sig at det nærmest er individantallet og ikke artantallet som er stort. Imidlertid dreier det sig jo her ogsaa om en saa gammel tid at det kun var forholdsvis faa dyregrupper som i det hele fandtes. Fossilene er tidens vanlige: trilobiter og brachiopoder. En betydelig interesse knytter sig til dette

fund forsaavidt som den fauna som sandstenslagene indeholder, har sin nærmeste tilknytning, ikke til fossiler fra Skandinavien hvor vi ogsaa har lag av nogenlunde tilsvarende alder, men fra det vestlige Nord-Amerika og strøkene omkring Stillehavet. Den lille brachiopode som er avbildet (fig. 9) har meget nære slegtninger i Rocky Mountains-omraadet og i Kina, men ikke i Nord-Europa. Man har her med samme eiendommelige forhold at gjøre som nævnt av mig i en artikel i »Naturen« for et par aar siden som typisk fra en noget yngre tid, ældre og midtre ordovicium: at der i de arktiske strøk

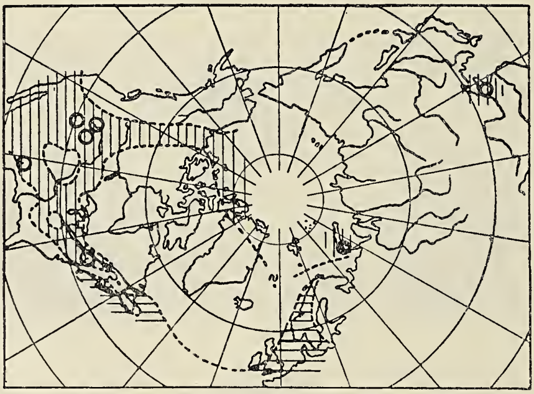


Fig. 10. Kart som viser den nu kjendte utbredelse av brachiopodslegten *Huenella*, hvis forekomststeder er angit ved ringer. Det lodret skraverte betegner overkambrisk hav av „pacifisk-arktisk“ faunistisk type, det vandret skraverte, hav av „atlantisk“ type.

like nord for det nuværende europæiske fastland har eksistert et hav som maa ha hat aapen forbindelse over til de amerikanske og pacifiske strøk mens det, ved en landryg, var skilt fra disse tiders britisk-skandinaviske havomraade (se kartet).

Fossilførende lag fra ordovicium kjendes ikke fra Novaja Semlja og heller ikke fra ældre og midtre silur; først fra overgangstiden silur—devon har man dem. Da blev der dannet kalkstener der ofte er utviklet som pragtfulde koralkalker, propfulde av grenede eller klumpformige koraller (se fig. 11). Paa grund av det utholdte tryk er desværre koralskelettenes opbevaring ikke altid saa god som man kunde ønske. Hvordan forholdene har været i de nævnte perioder,

hvorfra foreløbig ingen lag er kjendt, vet vi litet eller ingenting om; at der i silurtiden for en stor del har været tørt land synes dog temmelig sikkert.

Fig. 11. Koral *(Syringospora* sp.*)* fra ældste devontid. Fra kalkstens lag ved Matotschkin-strædet. (Sterkt formindsket).

Efterat de koralførende kalkstener var avsat (som koralrevene i nutiden maa de antas at være dannet paa ganske grundt vand og i et forholdsvis varmt hav) trak havet sig væk og vi fik et flatt og meget lavt land, med ferskvandseller brakvandssjøer, og i slike er dannet en lerskifer som indeholder rester av nogen av devontidens karakteristiske

kontinentale fiskeformer. Saa fulgte store omveltninger, der foregik vulkanske utbrud og lavastrømmer fløt utover vidtstrakte omraader. Der var ogsaa betydelige landhævninger, saa lavaen tildels blev gjort til gjenstand for en rask forvitring og flyttning nedover mot lavere land, henimot havnivaaet, hvor lavastykkene kittedes sammen til konglomerater. Saa skyllet havet paa nyt indover og vi finder i fine sandstener vel opbevarte avstøpninger av havdyr, brachiopoder og muslinger, fra den yngre devontid. Sammen med disse hav-

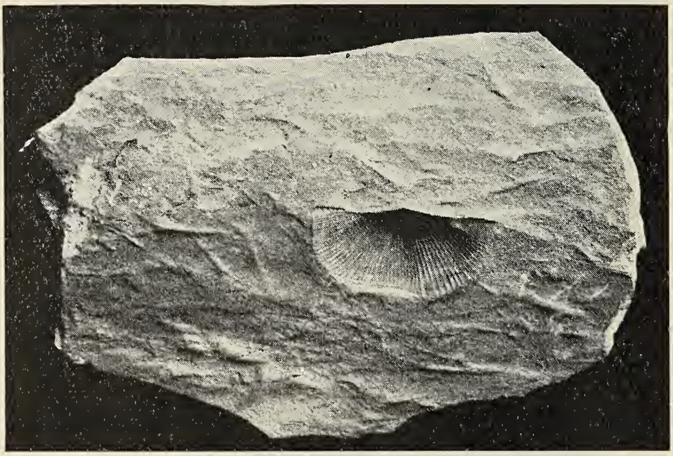


Fig. 12. Sandstenstykke med avtryk av en overdevonsk brachiopode, *Spirifer Verneuili.*

dyr finder vi rikelig med planterester, tildels noksaa tykke stengelstykker, som antyder at vi har hat et fastland ikke saa langt undav. Med vort kjendskap til forholdene paa Bjørnøen og Spitsbergen vet vi jo ogsaa at vi der hadde land paa denne tid.

I overgangstiden devon—karbon og i karbontiden har saa havet staat over, og mindelsene om nærliggende land forsvinder: vi faar rene havsedimenter, med vakker ren kalksten, ofte proppende fulde av brachiopoder, koraller, bryozoer, crinoide-rester, foraminiferer o. a. Baade fra underkarbon, mellem-karbon og ældre over-karbon kjendes nu fossilførende marine avleiringer. Sammenligner vi med Spitsbergen og Bjørnøen, finder vi at disse rene havavsætninger

der optrær meget senere end paa Novaja Semlja, først midt i karbonen faar vi der tilsvarende, fossilrike kalkstener. Disse oer har tydeligvis i den midtre del av oldtiden ligget indenfor det store nordatlantisk-arktiske fastlands omraade, Novaja Semlja utenfor (se kart 13) eller, i midtre devon, i periferien.

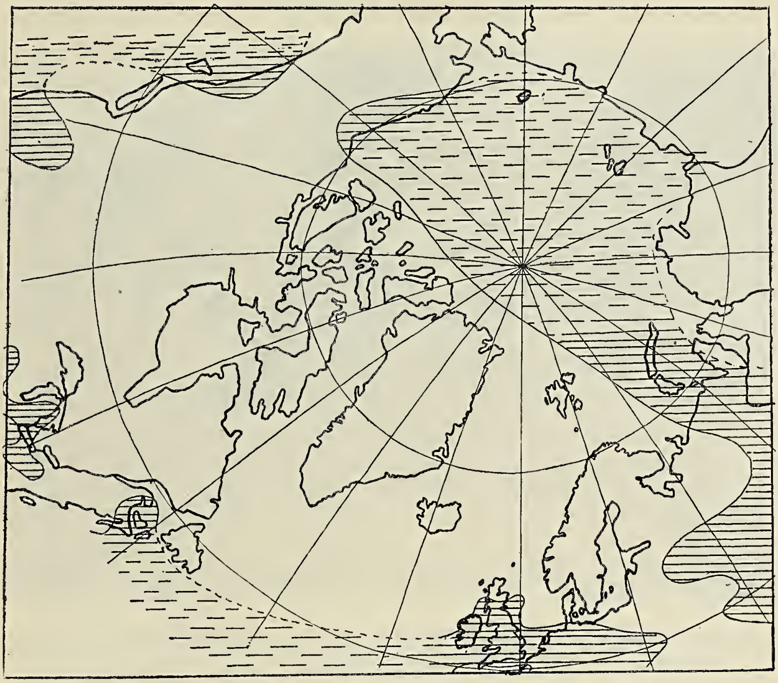


Fig. 13. Paleogeografisk kart for ældre karbontid. Novaja Semlja-omraadet var dækket av hav som i vest skyllet mot det nordatlantiske fastlands kyster.

I yngste del av karbontiden maa Novaja Semlja-omraadet likesom Ural ha dukket saavidt op av havet, idet vi fra overgangslagene mot perm finder sandsten og skifer uten havfossiler men med (forøvrig meget ubetydelige) planterester. Atter dukker landmassen ned og fossilrike marine lag av kalksten, skifer og sandsten avsættes.

Saa følger altsaa den store rynkning av jordskorpen i disse strøk hvorved lagene trykkes sammen saa de kun dækker en liten del av sit oprindelige flateindhold. Som regelen er, naar de store jordskorpebevægelser finder sted, trængte

under foldningen ogsaa i Novaja Semlja-omraadet smeltemasser frem fra dypet op i de øvre deler av jordskorpen. Efter en sone noget vest for centralsonen finder vi eruptivmasser, granit og diabas, der i selve foldningstiden har trængt sig frem opover. Vi har her en fuldstændig parallel — om end i liten stil — til eruptivmassene i den norske

Fig. 14. Foldede og istykkerbrukne lag av permokarbonsk sandsten. Sydsiden av Pankratjeff-halvøen paa 76°. (O. Holtedahl, fot.).

fjeldkjede, bare at de norske eruptiver var kommet paa sin plads to hele geologiske perioder før frembruddet av Novaja Semljas granit- og diabasmasser fandt sted. Rimeligvis fik man i denne tid ogsaa dannet overflate-eruptiver, lavaer; av dem er der nu ingen rester tilbake.

Med hensyn til lag fra jordens middeltid saa kjendes der overmaade litet fra Novaja Semlja. Imidlertid finder man ikke sjelden løse, av isen medførte blokker av en vakker upresset sandsten, der ofte er rik paa ammoniter og muslinger hvis levetid falder i den yngre del av jura- og den ældre del av kridttiden (d. v. s. samtidig med avsætningen av lagene paa Andøen i Vesteraalen; i denne tid har der været et meget vidt utbredt hav i de nordlige strøk). Hvor disse

lag findes som fast fjeld vet man imidlertid ikke. Rimeligvis er det langt i nord, nær østkysten. Her skal findes flattliggende lava-lag der efter analogi med forholdene paa Franz Josefs Land o. s. v. maa antas at skrive sig fra denne samme tid.

Med hensyn til den nærmeste geologiske fortid skal jeg her ikke gaa i detalj. Ogsaa i denne henseende er forholdene meget interessante, og kvartærgeologen, lektor Grønlie, samlet paa den norske ekspedition et meget stort observationsmateriale. Man har pragtfulde strandlinjer i en mængde forskjellige nivaaer, og havskjæl fandtes almindelig op til meget betydelige høider, helt op til ca. 240 m. o. h. Flater med rullestener — som man maa anta er dannet ved havets arbeide paa fjeldsidene — forekommer til langt over 300 m. Av stor interesse er det at det synes som om der paa Novaja Semlja har foregaat en betydelig landhævning i meget ny tid. Disse spørsmaal vil da muligens hr. Grønlie selv ved leilighet forelægge for »Naturen«s læsere.

Dvergaalegræsset *(Zostera nana* Roth) og dets forekomst ved den norske kyst.

Av **Jens Holmboe.**

Av aalegræs-slegten *(Zostera)* findes der i Europa to arter, som begge forekommer ogsaa i vort land. Det almindelige aalegræs *(Z. marina* L.*)*, som ofte ogsaa kaldes bændeltang, sjøgræs eller marlauk, har en vidtstrakt utbredelse ved vore kyster og vokser mange steder, selv i Nord-Norge, i stor mængde i grunde havbugter og sund. Den anden art, dvergaalegræsset *(Z. nana* Roth*)*, har derimot indtil nu været regnet til vor floras største sjeldenheter.

Det eneste sted i Norge, hvor denne art hittil har været fundet, er ved Brøndøen i Asker ved Kristiania. Her blev den i 1895 opdaget av prof. Axel Blytt »paa grundt vand og mudderbund i tusindvis, dannende hele enge paa bunden«.

Blytt oplyser videre at den her vokste sammen med den smalbladede varietet av det almindelige aalegræs *(Z. marina var. angustifolia* Horn.*)* og at begge var i blomst og frugt ved hans besøk den 19de august 1895.

Utenfor vort land har dvergaalegræsset en meget stor utbredelse. I Sverige er planten fundet nogen steder ved Bohuslens og Hallands kyst. Den findes ogsaa mange steder i de danske farvand og ved den Slesvig-Holstenske kyst, men længere inde i Østersjøen er nok vandet for litet salt for den (en ældre opgave om at den skulde vokse ved Danzig er neppe helt paalidelig). Videre er den fundet talrike steder ved Nordsjøens, Atlanterhavets og Middelhavets kyster, helt ind til Sortehavet, samt ved de Kanariske øer. Mens den længere nordpaa optrær langt sparsommere end det almindelige aalegræs, er den i Middelhavet mindst likesaa utbredt som denne sin grovere byggede slegtning. Ogsaa i det Kaspiske hav forekommer den og er der, saavidt hittil kjendt, det eneste fanerogame »havgræs«. Nær beslegtede *Zostera*-former findes flere steder ved kysterne av det Indiske og det Stille hav, og det er neppe endnu bragt fuldt sikkert paa det rene om de alle virkelig er artsforskjellige fra *Z. nana*.

Da dvergaalegræsset ved de Britiske øer er utbredt helt mot nord til den nordlige del av Skotland (East Sutherland iflg. Arthur Bennett i »Journ. of Botany« 1905), og da denne art ogsaa ellers er adskillig utbredt ved Nordsjøens kyster, har jeg længe tænkt mig den mulighet at den kunde findes ogsaa ved vor vestkyst. Jeg har derfor oftere søkt efter den paa mine ekskursioner, men først sidste sommer (1922) var jeg saa heldig at finde den.

Paa ikke mindre end 3 steder i Stord herred, nemlig i Mjelkeviken og Sævarhagviken paa østsiden av Stordøen, nedenfor gaardene Hysstad og Sævarhagen, og i Søreviken (»Leiro«) paa Nordhuglen paa øen Huglen, fandt jeg den voksende i største mængde, dækkende store sammenhængende flater. Alle de tre bugter hvor jeg fandt den er grunde aapne havbugter med rent salt vand. Ved fjære sjø tørlægges de langt utover. Bunden bestaar av fin lerblandet sand (eller tildels snarere sandblandet ler), overstrødd med større

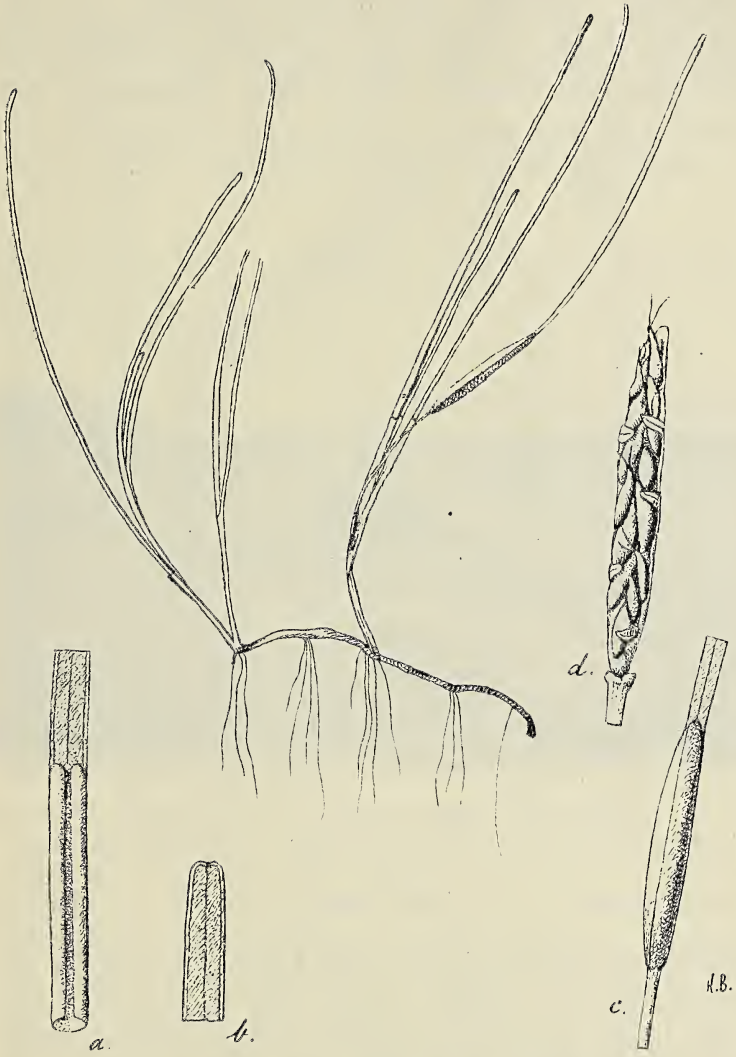


Fig. 1. *Zostera nana* fra Nordhuglen, Stord. Øverst en fuldstændig plante (1/1). — *a.* Øvre del av en bladskede (5/1). — *b.* Bladspids (5/1). — *c.* Blomsterstand, indesluttet av sit hylsterblad (2/1). — *d.* Blomsterstand, efterat hylsterbladet er fjernet (3/1); man ser to rader av frugter og de smaa bladdannelser som tolkes som blomsterdækblade.

og mindre strandblokker. Paa disse blokker vokser, op til flogrænsen, grisetang *(Ascophyllum nodosum* Le Jol.), blæretang *(Fucus vesiculosus* L.) og andre brunalger, paa sandflaterne mellem dem hele »enger« av *Zostera nana.* Dvergaalegræsset danner længst inde fuldstændig rene bevoksninger med høist et par (ca. 2) dm. vand over sig ved almindelig flo sjø. Disse bevoksninger fortsætter ogsaa

Fig. 2. Sævarhagviken, Stord, ved fjære sjø. *Zostera nana* vokser helt ind til det sted hvor de to mænd staar. (Olaf Hanssen, fot.).

utover, omtrent saa langt som bunden falder tør ved almindelig fjære sjø, men her vokser dvergaalegræsset i selskap med smalbladede former av almindelig aalegræs *(Z. marina var. angustifolia),* som længst ute blir helt eneraadende. Paa endnu dypere vand, hvor sjøbunden aldrig tørlægges, vokser almindelig bredbladet aalegræs.

Lagerformand Olaf Hanssen, Stord, som deltok i min ekskursion til Sævarhagviken, har senere været saa elskværdig at fotografere plantens voksested her (fig. 2).

Tidevandsforskjellen er ved denne del av vor kyst forholdsvis liten, men dog tydelig merkbar. Fra selve Søndhordland foreligger der, saavidt vites, ingen exakte maalinger

over forskjellen mellem flo og fjære. Ved Stavanger er iflg. J. Fr. Schroeter den gjennemsnitlige flohøide 29 cm. og springflohøiden 42 cm., ved Bergen iflg. samme kilde de tilsvarende værdier henholdsvis 88 og 119 cm. Vi gjør os vist ikke skyldig i nogen større feil om vi antar, at baade

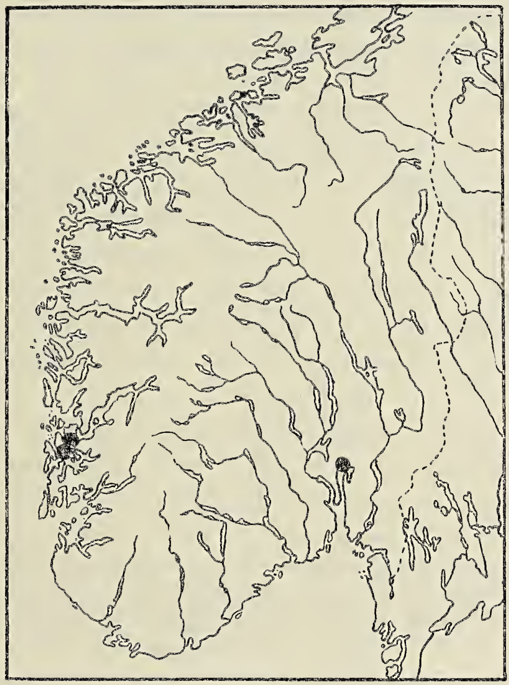


Fig. 3. *Zostera nana*'s hittil kjendte voksesteder i Norge. (De 2 voksesteder paa Stordøen kan ikke angis særskilt paa et kart i denne maalestok).

den gjennemsnitlige flohøide og springflohøiden i omegnen av Lervik ligger nogenlunde midt mellem værdierne for Stavanger og Bergen (eller kanske helst litt nærmere værdierne for Bergen) og altsaa kan sættes til henholdsvis ca. 65 og ca. 90 cm.

Ifølge C. H. Ostenfeld vokser dvergaalegræsset i de danske farvand »oftest paa Sandbund paa ganske lavt Vand, fra Lavvandsmærket til ca. ½ Favns, oftest dog kun til 1—2 Fods Dybde.« Det ser efter dette ut til at denne art i Danmark især vokser nedenfor fjæregrænsen; Warming

nævner dog at den undertiden ogsaa vokser »næsten paa tør Bund«. Ved de Britiske øer vokser planten, iflg. G. Bentham og J. D. Hooker, ganske som i Søndhordland, »usually between high- and low-water marks«. Ved den spanske kyst har Ostenfeld fundet den helt ned til en dybde av 2 à 2.5 m.

I motsætning til det almindelige aalegræs synes altsaa dvergaalegræsset baade ved de Britiske øer og ved Norges

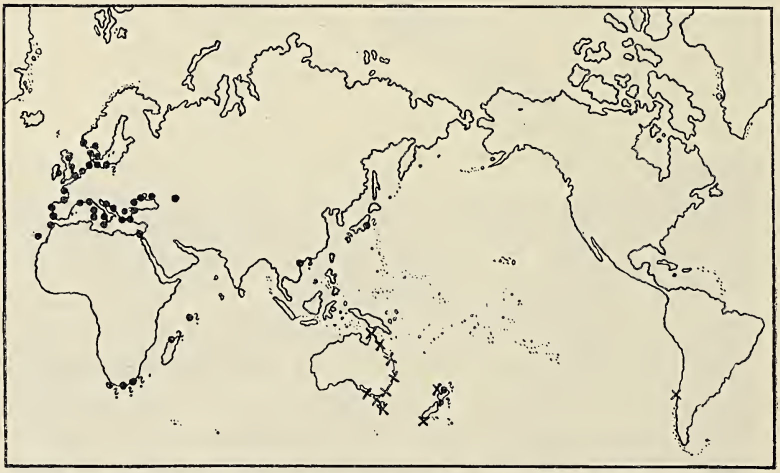


Fig. 4. De sorte punkter angir utbredelsen av *Zostera nana*, krydsene utbredelsen av andre arter av underslegten *Zosterella*. (Væsentlig efter C. H. Ostenfeld).

vestkyst fortrinsvis at være knyttet til den egentlige *litoralzone*, særlig denne zones midtre og nedre del. Naar dette forhold ikke synes at træ saa tydelig frem ved de danske kyster, er grunden dertil vistnok den at tidevandsforskjellen der er saa meget mindre.

Da jeg den 28de juni første gang besøkte bugten ved Nordhuglen, var planten endnu ikke begyndt at blomstre. Nøiagtig en maaned senere, den 28de juli, fandt jeg den derimot rikt blomstrende ved Sævarhagen paa Stordøen, og da jeg den 10de august paany besøkte voksestedet ved Nordhuglen fandt jeg den ogsaa her i almindelig blomstring, og paa talrike eksemplarer var allerede frugtene langt utviklet.

Det nordligste av de her nævnte voksesteder i Søndhordland, nemlig bugten ved Nordhuglen, ligger næsten nøiagtig paa samme breddegrad som det tidligere kjendte ved Brøndøen i Asker (59° 51 à 52′ n. br.). Længere mot nord end her er den heller ikke hittil fundet i andre deler av sit utbredelsesomraade.

Efterat dvergaalegræsset nu er fundet ved to vidt adskilte strøk av den norske kyst, i Kristianiafjorden og i Søndhordland, er der sikkert al grund til at vente, at planten ogsaa vil bli fundet paa mellemliggende steder. Den bør søkes i grunde, ikke altfor veirhaardt beliggende, havbugter med *rent salt vand;* hvor vandet er en smule brakt, synes hos os snarere smalbladede former av *Z. marina* at vokse.

For saltvandsplanter som *Zostera*-artene er der vel al grund til at anta, at deres spredning i regelen sker ved havstrømmene. Strømme, som kommer fra farvand hvor dvergaalegræsset findes, stryker langs store deler av vor syd- og vestkyst.

For en flygtig betragtning adskiller dvergaalegræsset sig ikke ved meget andet end størrelsen fra det almindelige aalegræs. Men alle dimensioner er rigtignok langt mindre: bladene ca. 5—20 cm. lange og 0.5—2 mm. brede, blomsterstanden ca. 15 mm. lang, o. s. v. Ser man nærmere efter vil man imidlertid finde en række væsentligere avvikelser: bladskedene er aapne (ikke lukket som hos *Z. marina*), bladene i spidsen utrandet, blomsterstandens hylsterblad tydelig bredere end de almindelige bladplater, frøskallet uten furer. Av særlig interesse er det at der i randen av blomsterstanden sitter smaa blade, som mangler hos *Z. marina.* Disse baddannelser er tildels blit opfattet som et rudimentært blomsterdække og har foranlediget den berømte tyske plantesystematiker Ascherson til at opstille en særskilt underslegt, *Zosterella,* for *Z. nana* og dens nærmeste slegtninger.

Som C. H. Ostenfeld har paapekt, tyder flere av disse karakterer paa, at *Z. nana* repræsenterer en ældre, mere primitiv type end *Z. marina.* Nærmere oplysninger herom og om de mange interessante plantegeografiske problemer som knytter sig til *Zostera*-artenes geografiske utbredelse vil man

finde i O s t e n f e l d s artikel om »Havgræssernes Udbredelse i Verdenshavene« i »Naturen« 1917 og i et senere arbeide av den samme forsker om »Sea-grasses« (Rep. on the Danish oceanogr. exped. 1908—1910 to the Mediterr. and adjacent seas, Vol. II, Copenhagen 1918).

Smaastykker.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved *Kr. Irgens*, meteorolog ved Det meteorologiske institut).

Juli 1922.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	14.6	+ 2.0	22	17	8	2	39	— 32	— 46	21	1
Tr.hjem	14.3	+ 0.3	25	14	6	2	36	— 31	— 46	12	23
Bergen..	13.5	— 0.9	23	18	7	1	172	+ 14	+ 9	31	7
Oksø	14.8	— 0.6	20	19	10	1	84	+ 1	+ 1	21	10
Dalen....	14.5	— 0.6	25	21	5	1	104	+ 16	+ 18	29	7
Kr.ania	16.0	— 1.0	25	19	9	1	147	+ 72	+ 96	29	28
Lille-hammer	15.0	— 0.3	26	19	6	12	160	+ 76	+ 89	28	10
Dovre....	11.4	— 0.5	22	21	2	12	112	+ 57	+ 103	17	26

August 1922.

	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	13.1	+ 0.7	20	31	8	23	51	— 32	— 39	30	2
Tr.hjem	12.9	— 0.6	25	31	5	12	35	— 41	— 54	4	1
Bergen..	12.8	— 1.4	22	30	7	15	220	+ 30	+ 16	49	18
Oksø......	14.0	— 1.3	18	8	10	4	86	— 31	— 26	20	24
Dalen....	12.7	— 1.5	20	8	4	26	119	+ 4	+ 3	23	24
Kr.ania	14.4	— 1.5	23	31	7	19	105	+ 17	+ 19	52	25
Lille-hammer	12.7	— 0.8	22	31	4	20	127	+ 32	+ 34	29	25
Dovre....	9.5	— 1.5	18	31	2	12	89	+ 33	+ 59	32	25

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1922.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1921 utgjør ca. 2000 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har opstillet følgende prisopgaver:

1) „Jordfugtighetens indflydelse paa spiringen hos frø av vore vigtigste kulturvekster“.
Indleveringsfrist inden utgangen av 1922. Belønning kr. 500.00

2) „Undersøkelser av forskjellige sandjordarter, deres egenskaper og anvendelse“.
Indleveringsfrist inden utgangen av 1923. Belønning kr. 1000.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

NATUREN

ILLUSTRERT MAANEDSSKRIFT FOR POPULÆR NATURVIDENSKAP

UTGIT AV BERGENS MUSEUM, REDIGERT AV PROF. JENS HOLMBOE MED BISTAND AV PROF. DR. AUG. BRINKMANN, PROF. DR. BJØRN HELLAND-HANSEN OG PROF. DR. CARL FRED. KOLDERUP.

JOHN GRIEGS FORLAG - BERGEN

Nr. 11—12 46de aargang - 1922 Novbr.—Decbr.

SMITHSONIAN INSTITUTION AUG 31 1927 NATIONAL MUSEUM

INDHOLD

HJALMAR BROCH: Willy Kükenthal 321
OTTO LOUS MOHR: Den Morgan'ske skoles indsats i den moderne arvelighetsforskning 325
BOKANMELDELSER: I. Reichborn-Kjennerud: Bidrag til norsk folkemedisin. III. Våre folkemedisinske lægeurter (J. H.) — Heinrich Marzell: Unsere Heilpflanzen (J. H.). — C. H. Ostenfeld: Grundrids af den systematiske Botanik (J. H.). — Dr. Walter Geisler: Die Weichsellandschaft von Thorn bis Danzig (dr. Thorleif Schjelderup-Ebbe). — J. C. Willis: Age and Area (Jens Holmboe) 376
SMAASTYKKER: Alf Wollebæk: Heire (*Ardea cinerea*) paa Spitsbergen — G. S.: Hugombit. — Jens Holmboe: Fra klæberstensbruddet ved Tysse i Skaanevik. — J. H.: En fossil grønlandshval fra Sørfolden i Salten. — Kr. Irgens: Temperatur og nedbør i Norge 380

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
John Grieg
Bergen

Pris 10 kr. pr. aar frit tilsendt

Kommissionær
Lehmann & Stage
Kjøbenhavn

NATUREN

begynder med januar 1923 sin 47de aargang (5te rækkes 7de aargang) og har saaledes naadd en alder som intet andet populært naturvidenskabelig tidsskrift i de nordiske lande.

NATUREN

bringer hver maaned et *rikt og alsidig læsestof*, hentet fra alle naturvidenskapernes fagomraader. De fleste artikler er rikt illustrert. Tidsskriftet vil til enhver tid søke at holde sin læsekreds underrettet om *naturvidenskapernes vigtigere fremskridt* og vil desuten efter evne bidra til at utbrede en større kundskap om og en bedre forstaaelse av *vort fædrelands rike og avvekslende natur.*

NATUREN

har til fremme av sin opgave sikret sig bistand av *talrike ansete medarbeidere* i de forskjellige deler av landet og bringer desuten jevnlig oversættelser og bearbeidelser efter de bedste utenlandske kilder.

NATUREN

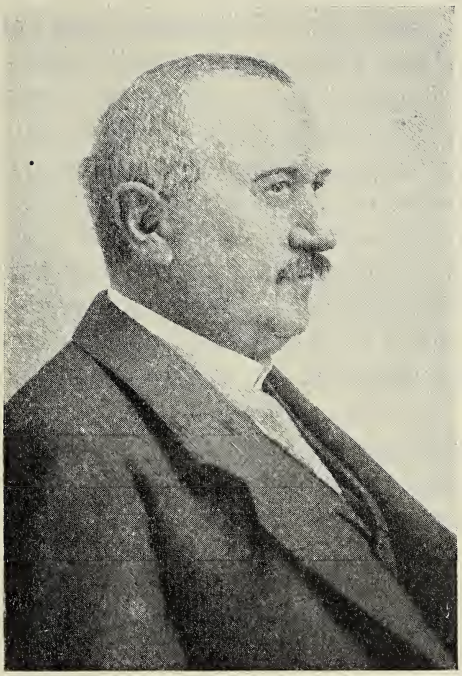
har i en række av aar, som en anerkjendelse av sit almennyttige formaal, av Norges Storting mottat et aarlig statsbidrag som fra 1ste juli 1920 er forhøiet til kr. 2500.

NATUREN

burde kunne faa en endnu langt større utbredelse, end det hittil har hat. Der kræves *ingen særlige naturvidenskabelige forkundskaper* for at kunne læse dets artikl(: med fuldt utbytte. *Statsunderstøttede folkebiblioteker og skoleboksamlinger faar tidsskriftet for under halv pris (kr. 4.00 aarlig, frit tilsendt).* Ethvert bibliotek, selv det mindste, burde kunne avse dette beløp til naturvidenskabelig læsestof.

NATUREN

utgis av *Bergens Museum* og utkommer i kommission paa *John Griegs forlag;* det redigeres av professor *Jens Holmboe*, under medvirkning av en redaktionskomité, bestaaende av: prof. dr *A. Brinkmann*, prof. dr. *B. Helland-Hansen* og prof. dr. *Carl Fred. Kolderup.*



Willy Kükenthal.

Av dr. **Hjalmar Broch.**

Den 22de august døde professor dr. Willy Kükenthal i Berlin 61 aar gammel. I ham har den tyske zoologi mistet en av sine eiendommeligste skikkelser, en av dem som skapte liv og diskussion i forskningen, hvor han færdedes. Et rikt forskerliv er avsluttet.

Willy Kükenthal var elev av Ernst Haeckel i Jena og sterkt paavirket av hans forskningsretninger; i 1886 blev han Haeckel's assistent og habiliterte sig alt det følgende aar som privatdocent i Jena. Aaret efter finder vi ham paa studiereiser langs den norske kyst; han hadde let for sprog og talte snart norsk udmerket, noget som kom

ham til nytte, da han var med hvalfanger Ingebrigtsen ute paa fangstfeltene og samlet materiale til hvalstudier, hans yndlingsstudier helt til døden overmandet ham midt i det travleste virke. Sammen med den avdøde zoolog Walther May bereiste han i 1889 Spitsbergen efter opdrag fra det geografiske selskap i Bremen. Imidlertid hadde en beundrer av Haeckel oprettet en ny zoologisk lærestol i Jena og 1ste oktober 1889 utnævntes Kükenthal til den første indehaver av denne »Ritterprofessur« som ekstraordinær professor. I de nærmest paafølgende aar falder utgivelsen av hans omfattende anatomiske hvalstudier som ikke mindst har interesse for os, da de er bygget over norsk materiale. Disse studier bragte Kükenthal i forbindelse med professor Gustav Adolf Guldberg og mellem dem utviklet sig et venskap som varte ved til Guldberg's altfor tidlige bortgang.

Gjennem hvalstudiene kom Kükenthal ind paa konvergensfænomenene og studiet av dem gaar senere som en rød traad gjennem alle hans arbeider og gir dem en særskilt værdi, fordi man i tidligere fylogenetiske studier gjerne har overset disse fænomeners tilstedeværelse og betydning. Kükenthal's pointering av konvergensfænomenenes betydning betegner praktisk talt indførelsen av biologien (i engere forstand) i fylogenien. For at bringe klarere lys over konvergensfænomenenes spil kastet Kükenthal sig ogsaa over studiet av sjøkjørne (Sirenia) og ogsaa her har han ydet en værdifuld indsats. — I 1893 var han for Senckenbergische Gesellschaft i Frankfurt a. M. paa Borneo og Ternate (Mollukkene) og resultatene av hans reise findes nedlagt i en pragtfuld række avhandlinger i samme selskaps publikationsserie.

I 1898 mottok Kükenthal en kaldelse til Breslau som C. Chun's efterfølger. Det faldt paa ham at fuldføre det zoologiske institut der som blev aapnet i 1900; man har der mønstergyldig samlet museum og undervisningsinstitut med alle store og smaa laboratorier under samme tak. Herfra utga Kükenthal efterhaanden en serie mønstergyldige og grundlæggende store arbeider over oktokorallene, og snart samlet han om sig elever fra indland og utland som nød

godt av hans aandrike, levende undervisning. Fra Breslau er der gaat ut en hel skole av coelenteratforskere og anatomer i de tyve aar, Kükenthal's virke her omspænder.

Sammen med professor dr. R. Hartmeyer var Kükenthal paa undersøkelser i Vestindien i 1908; efterat den førstnævnte var reist hjem, kom Kükenthal til Kingston nogen dager efter det store jordskjælv, og de oplevelser, han hadde her, gjorde hans haar graat. Det videnskabelige utbytte av denne reise — som endnu bare delvis er blit bearbeidet — var overordentlig rikt og var vel ogsaa en av aarsakene til at en av Kükenthal's venner og beundrere dr. Paul Schottländer i 1911 forærte de naturhistoriske institutter i Breslau et stort fond, hvis renter skal gaa til utdannelse av forskningsreisende gjennem store ekskursioner. Kükenthal ledet selv to av dem, nemlig høsten 1911 en studietur til Norge (Romsdalsfjordene og Trondhjemsfjorden) og vaaren 1914 en studietur paa Korsika; hvad disse ekskursioner har faat for betydning for samlingene i Breslau og end mere for de studerende, behøver neppe at pekes paa. 1ste oktober 1918 tiltraadte Kükenthal som bestyrer av det zoologiske museum i Berlin; her var han i fuld virksomhet med nyindredningen og ordningen av det praktfulde, sterkt utvidede museum, da døden rev ham bort midt i hans intense arbeide.

Naar man ser den store skare av dygtige zoologer som har faat sin utdannelse paa Kükenthal's laboratorier, forstaar man hvorfor tyskerne kaldte ham til Berlin, til landets største og mest ansvarsfulde lærestol. Hans anseelse var stor langt utenfor Tysklands grænser og vi finder ham som forelæser ved Harvard universitetet (Cambridge, Mass.) i 1911—12; han var ogsaa anmodet om at holde en serie forelæsninger i London sommeren 1914, men krigsutbruddet kom hindrende iveien. En række utenlandske videnskapsselskaper indvalgte ham til medlem — i Skandinavien selskapene i Uppsala og Kjøbenhavn.

Kükenthal's navn vil være bedst kjendt blandt zoologistuderende paa grund av hans »Zoologisches Praktikum« som i løpet av de sidste par decennier har opnaadd 8 oplag, et ganske godt bevis for dens værdi. For os som har

hat glæden av at nyte hans personlige undervisning eller at faa arbeide sammen med ham staar Kükenthal som en utpræget personlighet. Han var stor i sin undervisning, en lærer av de sjeldne. Hans første og sidste opfordring var en advarsel mot at sverge til magisterens fane — hans arbeidsforutsætning som han ogsaa søkte at indprente elevene, var at der ved alle arbeider, kanske særlig dem som leveres av de autoriserte autoriteter altid hefter feil og det er vor opgave at finde feilene og korrigere dem ved personlige studier. Ikke saa at han likte personlige korrekser i arbeidet; tvertimot ansaa han direkte kritik nærmest som en feil, naar den kunde undgaaes; mest mulig av denslags skulde siges »mellem linjene«, en kunst hvori han selv var en mester. Mest var han i sit es, naar en elev pekte paa feil i hans egne arbeider, og kom en slik kritik frem lansert paa en dannet maate, var eleven i virkeligheten sikker paa hans velvilje. I slike træk skimter vi den store, overlegne videnskapsmand. I sin videnskap var han en kampglad sandhetssøker, for hvem hvert nyt faktum var en kilde til glæde. Privatmanden Kükenthal var en retlinjet, god kammerat som aldrig glemte eller svigtet et engang knyttet venskap; derpaa fik vi eksempler under de stormende tider, vi i det senere har maattet gjennemleve.

Det er neppe nogen givet i øieblikket at fælde en sikker dom om Willy Kükenthal's betydning for den zoologiske videnskap; dertil er meningene for delte. Han var original i sine anskuelser, ofte bisar i sine slutninger og derfor har han ogsaa hat talrike motstandere. Men vi ser klart den store betydning han har hat for den yngre tyske skole av anatomer og systematikere, og det er neppe for meget sagt at vor tids zoologi med ham har tapt en av sine mest særprægede forskere.

Den Morgan'ske skoles indsats i den moderne arvelighetsforskning.[1])

Av **Otto Lous Mohr.**
(Anatomisk Institut, Kristiania Universitet).

Tar vi et overblik over den moderne biologis utvikling, er det paafaldende, hvor ofte det viser sig, at de store, blivende fremskridt indvarsles ved en tilsynelatende saa prosaisk ting som valget av et gunstig undersøkelsesmateriale. I slaaende grad er dette tilfælde for kjønscelle- og befrugtningsproblemenes vedkommende; og hvad arvelighetsforskningen angaar, vet vi jo alle, hvilken betydning f. eks. Mendel's valg av forsøksobjekt hadde for utfaldet av hans epokegjørende verk. Ogsaa naar talen er om den Morgan'ske skole og de seire, den nu efter et tiaars arbeide kan se tilbake paa, kan det med rette hævdes, at disse i fremtrædende grad er betinget i selve forsøksmaterialets fortrinlige skikkethet. La os derfor begynde med at se litt paa det studieobjekt, T. H. Morgan og hans medarbeidere har gjort bruk av.

Bananfluen, *Drosophila melanogaster*, har med fuld ret været karakterisert som et dyr, der av Vorherre synes direkte skapt for arvelighetsundersøkelser. Uten avbrytelse, hele aaret igjennem præsterer den hver 12te dag i passende værelsetemperatur en ny generation. En enkelt hun kan, naar kulturbetingelserne er fuldkomne, gi et avkom paa 1000 fluer. I en kultur, som tømmes hver anden dag, vil den i løpet av 10 dager gi 3—400 individer.

Fluen, som er 2 mm. lang, er av brun farve, har lange graa, gjennemskinnelige vinger og store, brilliant røde facetøiner. Separationen mellem hunnerne og de noget mindre hanner er overordentlig grei, baade paa basis av den forskjellige tegning av bakkroppen hos de to kjøn og ved hjælp av hannernes lille børstelignende kjønskam paa forbenene, som hunnerne mangler (fig. 1).

---

[1]) Foredrag ved Nordiske Jordbruksforskeres Forenings kongress i Kjøbenhavn, juli 1921.

Den er meget haardfør; jeg har f. eks. midtvinters faat sendt *Drosophila*-kulturer fra Californien. Den kan let holdes bedøvet ved æther, meget længere end den tid undersøkelse og klassificering kræver. Forplantningen *in vitro* foregaar uten vanskelighet, bedst paa det almindelig benyttede banan-agar-gjær-substrat, men ogsaa paa alslags frugt og paa poteter. Med hensyn til utbredelse er bananfluen en utpræget kosmopolit. Den kan f. eks. sikkert uten vanskelighet fanges i frugtforretningene her i Kjøbenhavn.

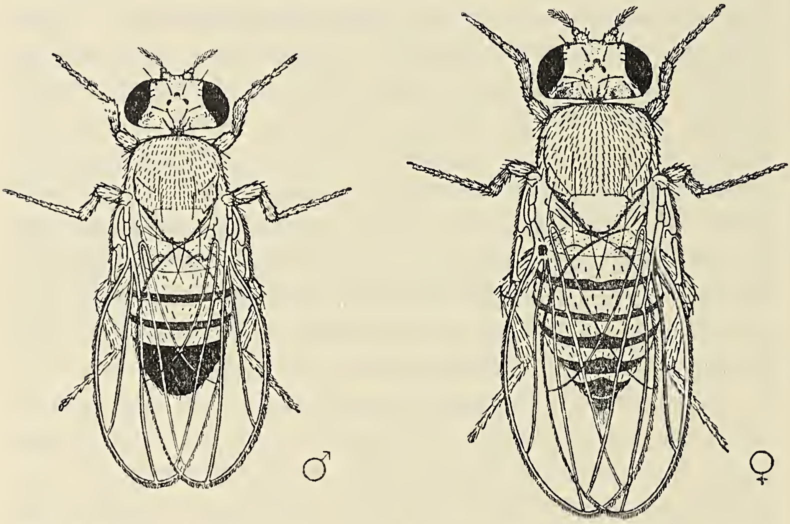


Fig. 1. *Drosophila melanogaster*, han og hun. (Efter Morgan).

Den eneste alvorlige indvending, som kunde reises mot den var, at den ikke gav avkom med sine nærstaaende slegtninger. Men nylig er der fundet en ny art, *D. simulans*, med hvilken den lar sig krydse og gir artsbastarder. Naar saa til alt dette kommer, at den for celleundersøkelser byr den overordentlige fordel, at dens celler bare indeholder 8, d. v. s. 4 par kromosomer, kan man vel trygt si, at den fra arvelighetssynspunkt maa betegnes som et ideelt forsøksobjekt.

Men er dette saa, da maa det samtidig straks slaaes fast, at den som avgjør, om det gode forsøksmateriale ogsaa skal yde resultater av blivende værd, det er selvfølgelg her som overalt ellers »the man behind the gun«. Bananfluen hadde

været benyttet i laboratorierne aar før T. H. Morgan begyndte at arbeide med den. Castle og hans medarbeidere hadde publicert arvelighetsundersøkelser i *Drosophila* allerede i 1906, og Lutz hadde anvendt den til vidtløftige selektionseksperimenter. Men det blev Morgan forbeholdt aar senere at bringe de skatter, den gjemte, frem i dagen.

Det som har git Morgan's og hans elevers og medarbeideres verk karakteren av en egen sluttet skoles indsats, er det forhold, at de fra første stund systematisk har set sine forsøksresultater mot den bakgrund, vort kjendskap til cellernes, og specielt da kjønscellernes, mikroskopiske anatomi la tilrette. *Cellen* har været det brændpunkt, mot hvilket al deres forskning har været koncentrert. De har ikke nøiet sig med at konstatere, at den og den krydsning gir dette eller hint resultat, men stadig spurt, *hvorfor* den gjør det. Ledetanken har den hele tid været den, at bringe de eksperimentelle resultater i korrelation til cellelærens paa direkte iagttagelse byggede fund. Naar vi derfor skal forsøke i store træk at gi en oversigt over den Morgan'ske skoles arbeide, er det nødvendig ved hjælp av et par skemaer at minde om cellelærens standpunkt ved den tid, da *Drosophila*-undersøkelsen blev startet.

Selve *celledelingens mekanisme* var for det første klarlagt. Man visste, at det ellers ret prægløse kjernestof under cellens deling omdannes til karakteristiske stav- eller bøilelignende dannelser, *kromosomer*. Disse indstiller sig under delingens midtfase i cellens ækvatorplan, hvorved billedet av den rosetlignende *ækvatorialplate* fremkommer (fig. 2, 4 a og b).

Hvert enkelt kromosom deles saa nøiagtig paa langs, hvorefter kromosomhalvdelene skiller lag og vandrer over i hver av de to ved delingen fremkomne datterceller. Da nu alle et individs celler kun ved delinger av denne type er avledet fra det befrugtede egg, er det klart, at de alle indeholder nøiagtig det samme antal kromosomer. Dette antal er et like tal, idet hver kromosomtype er repræsentert, ikke ved et enkelt, men ved to nøiagtig likedannede, homologe kromosomer. Alle cellens kromosomer lar sig altsaa efter størrelse og form

ordne i par, og samlet danner de to indbyrdes likedannede rækker, som gjensidig svarer til hinanden som speilbilleder.

Forklaringen paa dette slaaende forhold hadde, som bekjendt, studiet av *kjønscellerne* og *befrugtningen* bragt. Under kjønscellernes modning passerer disse en enkelt celledeling, *modningsdelingen* eller reduktionsdelingen. Denne staar i en særstilling blandt alle celledelinger derved, at kromosomene her ikke deles; men de udelte kromosomer *fordeles* i like antal

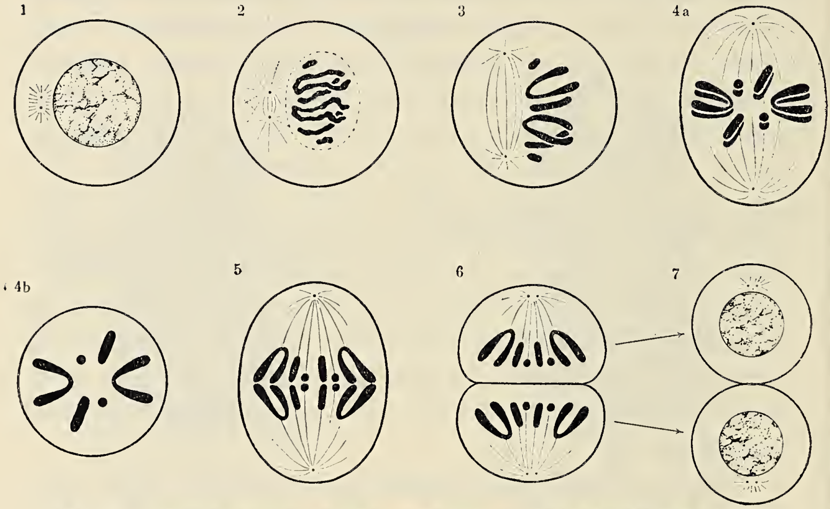


Fig. 2. Skema av almindelig celledeling. 4 a ækvatorialplate, de længdespaltede kromosomer set fra siden. 4 b ækvatorialplaten set ovenfra.

paa de to datterceller. Resultatet blir, at de modne kjønsceller, som fremgaar av modningsdelingen, bare kommer til at indeholde det halve av det for arten typiske antal, d. v. s. den ene av legemscellernes to homologe kromosomrækker (fig. 3). Ved befrugtningen, sammensmeltningen av egg- og sædcelle, reetableres atter det for arten typiske parrede kromosomtal, idet det befrugtede egg, og dermed alle det nye individs celler, altsaa modtar et sæt kromosomer fra moren gjennem egget og et nøiagtig tilsvarende sæt fra faren gjennem sædcellen. Kjønscellerne er følgelig enkeltdannelser, mens alle legemscellerne, og dermed individene, er dobbeltdannelser, i hvilke far- og mororganismen gjennem kromosomene er likelig repræsentert.

Angaaende kjønscelleutviklingen i sin almindelighet skal jeg forøvrig bare minde om, at den forløper principielt set paa samme vis hos hanner som hos hunner. Men i processens

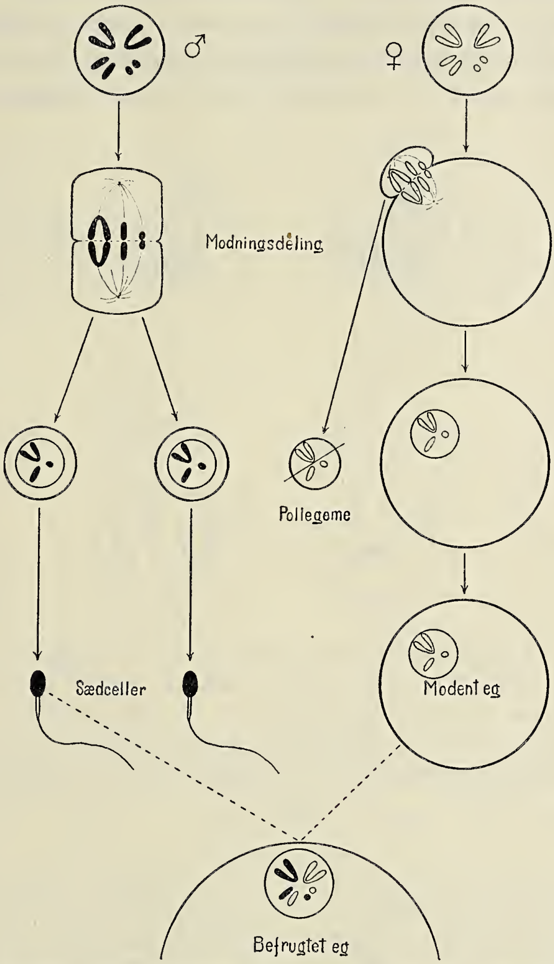


Fig. 3. Skema av kromosomenes forhold under modningsdelingen og befrugtningen. Hannens kromosomer sorte, hunnens hvite.

detailutformning er der en forskjel at notere. Hos hannerne (fig. 3 til venstre) er de to av modningsdelingen fremgaaede datterceller likeværdige og begge utvikler sig videre til modne sædceller. Hos hunnerne derimot (fig. 3 til høire) er den ene av dattercellerne, *pollegemet,* rudimentær og gaar hurtig

tilgrunde. Bare den anden utvikler sig videre til det modne egg.

Da de strenge lover, som paa denne maate behersker kromosomenes gang ned gjennem generationene, var erkjendt, laa den tanke ikke fjern, at vi i disse celleelementer hadde for os det materielle substrat, til hvilket arveoverførelsen var knyttet, at de var arvefaktorernes bærere. Mange var inde

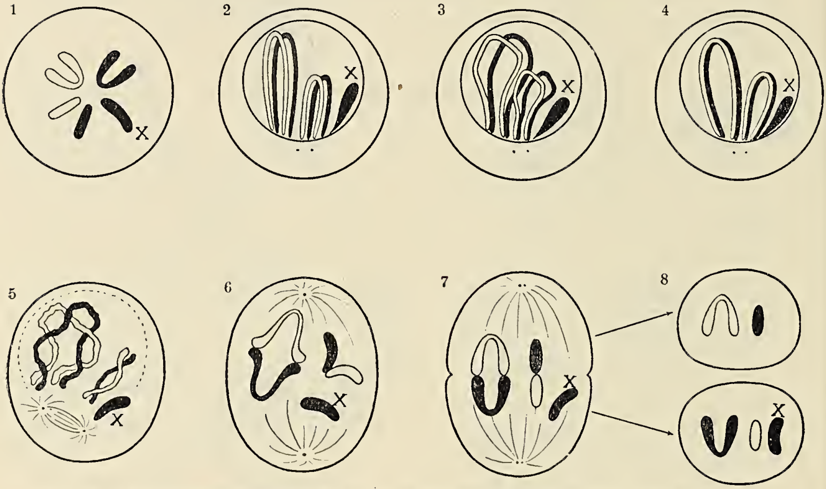


Fig. 4. Kromosomenes forhold under kjønscelleutviklingen hos en han. 1. Urkjønscelle. 2. De tynde bøilers stadium. 3 og 4. Synapsisstadiet, kromosomenes parallele konjugation. 5. Spaltningsstadiet. 7. Modningsdelingen. 8. De to datterceller med det reducerte kromosomtal. De moderlige kromosomer sorte, de faderlige hvite. Kjønskromosomet merket *X*.

paa den; men æren for først at ha git den klar og gjennemført utformning tilkommer en ung medicinsk student, E. B. Wilson's elev Sutton. I et glimrende litet arbeide paaviser han allerede i 1902, hvordan vort kjendskap til kromosomene gav det nødvendige mekaniske grundlag til forklaring av de netop gjenopdagede Mendel'ske arvelover, spaltningsloven og loven om faktorparrenes selvstændighet under nedarvningen.

I de følgende aar blev vor viden om kromosommekanismen utvidet med to vigtige fund. A. og K. E. Schreiner og Janssens paaviste, at kromosomene under forberedelsen

til modningsdelingen spandt sig ut til tynde traader, som la sig parvis optil hinanden efter længden (fig. 4). Og Montgomery utkastet den dristige tanke, at det var den faderlige og den moderlige repræsentant inden hvert kromosompar, som under denne proces, *synapsis* eller den *parallele konjugation,* indgik denne midlertidige forbindelse. Hvorfor ante man dengang ikke.

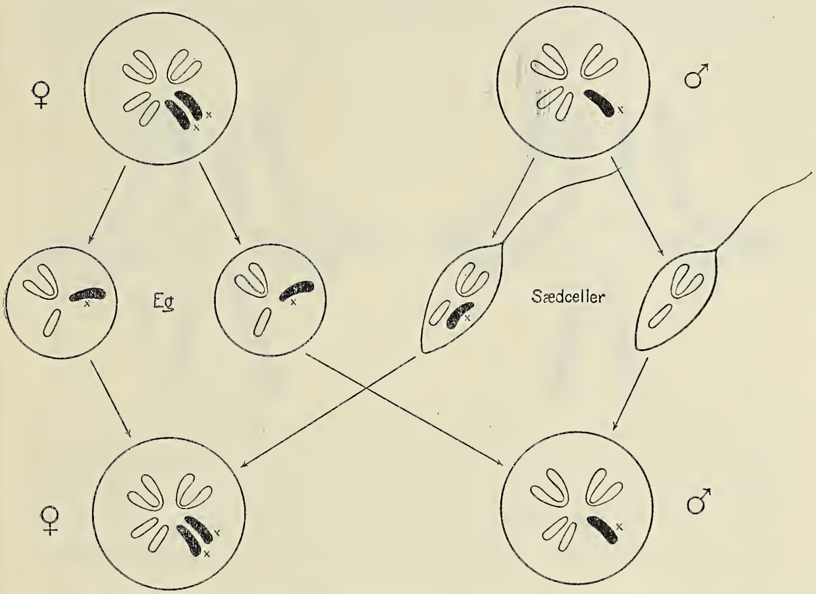


Fig. 5. Skema av kjønsbestemmelsen. Kjønskromosomet, *X*, sort, de andre kromosomer hvite. Øverst: til venstre hunlig celle, til høire hanlig celle. Nederst: til venstre hunlig befrugtet egg, til høire hanlig befrugtet egg.

For det andet blev endelig det fund gjort, som i E. B. Wilson's videre bearbeidelse skulde lede til opklaringen av *kjønsbestemmelsens* gaate. Det viste sig nemlig, at der var *én* undtagelse fra loven om kromosomenes parvise optræden. Hannens celler har et enkelt kromosom, som i motsætning til de øvrige bare er tilstede i ental, ikke har nogen makker. Dette, det saakaldte X-kromosom eller *kjønskromosomet,* gaar i modningsdelingen over i den ene dattercelle, mens den anden intet mottar. Av sædceller dannes der følgelig to slags, en halvdel som har et X-kromosom og en halvdel, som

intet har (fig. 5 til høire). Hunnens celler har derimot to slike X-kromosomer; de gaar, ganske som de øvrige kromosomer, i modningsdelingen over i hver sin dattercelle, og resultatet blir, at alle egg kommer til at indeholde et X-kromosom (fig. 5 til venstre).

Ved befrugtningen foreligger følgelig to muligheter: Egget, som altid har et X-kromosom, kan enten befrugtes av en sædcelle, som har et X-kromosom. Resultatet blir da, at det befrugtede egg og dermed det nye individ faar 2 X-kro-

Fig. 6. De hunlige og de hanlige cellers kromosomer hos *Drosophila melanogaster*. De hunlige cellers to stavformige *X*-kromosomer sees nederst i den hunlige celle (venstre). De hanlige cellers stavformige *X*-kromosom og hakeformige *Y*-kromosom nederst i den hanlige celle (høire). I begge, to par bøileformige og et par smaa runde kromosomer. (Efter Bridges).

mosomer, det blir en hun. Eller egget med sit X-kromosom kan befrugtes av en sædcelle, som intet har. Det nye individ faar da bare 1 X-kromosom i sine celler, det blir en han. Holder vi os til det i fig. 5 valgte eksempel, en art med 4 almindelige kromosomer, har de hunlige legemsceller 4 + *XX*, de hanlige 4 + *XO*. De modne egg indeholder det halve antal, altsaa 2 + X, mens sædcellerne er av to slags, de, som har 2 + X og de, som har bare 2 + *O*. Ved befrugtningen faar vi altsaa:

eggcellen sædcellen

$(2 + X) + (2 + X) = 4 + XX$, individet blir hunlig,

eller $(2 + X) + (2 + O) = 4 + XO$, individet blir hanlig.

Som det fremgaar av skemaet mottar hunnerne altid det ene X-kromosom fra moren og det andet fra faren, mens hannerne altid mottar sit enkle X-kromosom fra moren.

Vi skal ikke her gaa ind paa forskjellige vel kjendte modifikationer av den her fremstillede kjønsbestemmelsesmekanisme. La os bare nævne, at hos mange former har ikke bare hunnen, men ogsaa hannen to kjønskromosomer i sine

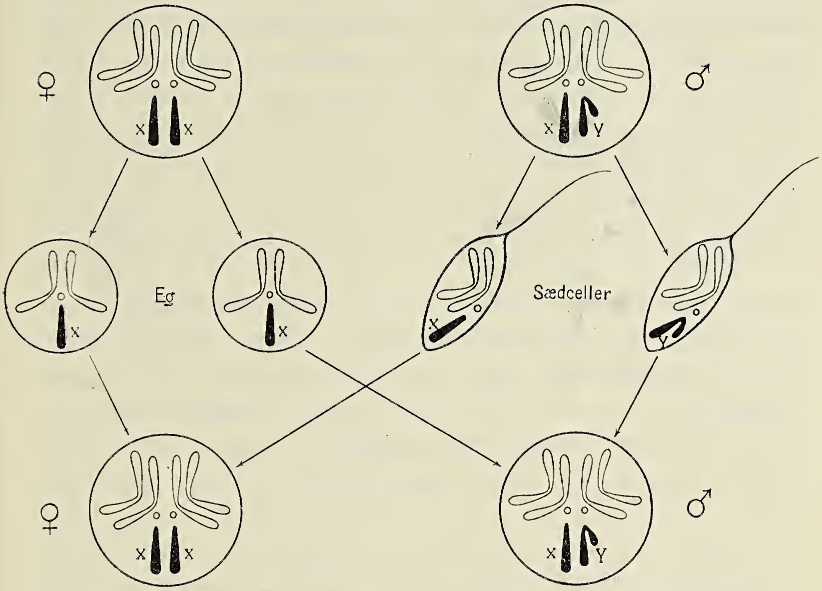


Fig. 7. Kjønsbestemmelsen hos *Drosophila melanogaster*. Kjønskromosomene, hunnens *XX, hannens* XY sorte, de andre kromosomer hvite. Øverst: til venstre hunlig celle, til høire hanlig celle. Nederst: til venstre hunlig befrugtet egg, til høire hanlig befrugtet egg.

celler. Men de to medlemmer av hannens kjønskromosompar er inkongruente. X-kromosomets makker har en anden form og størrelse og betegnes som *Y*-kromosomet. For kjønsbestemmelsesmekanismen er imidlertid utfaldet, som vi straks skal se, principielt set det samme, enten hunnerne har *XX* og hannerne *XO* eller hunnerne har *XX* og hannerne *XY*. Pointet er i begge tilfælde, at hunnen har to X-kromosomer og hannen bare et.

Vi har dermed i store træk gjort rede for celleforskningens stilling, da den Morgan'ske skole grep ind, og vi vender

nu tilbake til *Drosophila melanogaster*. I fig. 6 er gjengit de hunlige og de hanlige cellers kromosomutstyr hos denne art. I begge finder vi to par lange bøileformige kromosomer og et par ganske smaa runde. De hunlige celler har videre to lange stavformige X-kromosomer og et hakeformig *Y*-kromosom. Kjønsbestemmelsesmekanismen fremgaar av fig. 7. Mens saavel egg- som sædceller, som det vil sees, mottar en repræsentant for hvert av de homologe kromosompar, blir deres utstyr med hensyn til kjønskromosomer forskjellig. Alle egg mottar et X-kromosom. Av sædcellerne kommer bare en halvdel til at indeholde et X-kromosom, mens den anden halvdel vil indeholde et *Y*-kromosom. De første gir derfor ved befrugtningen oprindelse til *XX*-individer, hunner, de sidste til *XY*-individer, hanner. Hannerne mottar, som det fremgaar av skemaet, altid sit X-kromosom fra moren gjennem egget.

Det var i mai 1910, at T. H. Morgan gjorde det fund, der danner *Drosophila*-forskningens egentlige startpunkt. I en av hans kulturer optraadte der en dag en enkelt han, som hadde hvite øiner. Han krydset denne til en hvit-type, rødøiet hun og fik i F_1[1]) utelukkende rødøiede hanner og hunner. Hvis hannens hvite øienfarve var en arvelig karakter, maatte den altsaa være recessiv.[2]) Han parret saa

---

[1]) F_1 = første avkomgeneration; F_2 = anden avkomgeneration.

[2]) Betingelsen for at en arvelig egenskap, karakter, skal fremkomme, er den, at vedkommende individ fra den ene eller fra begge forældre gjennem deres kjønsceller har mottat det arveanlæg (*gen, faktor*), der betinger utviklingen av angjældende egenskap. Hvis individet har mottat samme arveanlæg fra begge forældre, altsaa har det i dobbelt dose, siges individet at være *ensdobbelt, homozygot,* for vedkommende anlæg. Har det bare mottat anlægget fra den ene av forældrene, saa det bare har dette i enkelt dose, betegnes individet som *uensdobbelt, heterozygot.* De arvelige anlæg er nu av to forskjellige styrkegrader. Enkelte er saa sterke i sin virkning, at de, selv om de er tilstede bare i enkelt dose, altsaa hos heterozygote individer, fremkalder utviklingen av den til anlægget svarende egenskap. Slike arveanlæg kaldes *dominerende,* fremherskende. Andre er svakere i sin virkning og maa forat den karakter, de betinger, skal fremtræ, være tilstede i dobbelt dose, individet maa m. a. o. være homozygot for anlægget. Hvis arveanlæg av denne sidste slags bare er tilstede i enkelt dose, d. v. s. hvis individet bare hor mottat det fra én av forældrene, har det ingen synlig virkning. Det undertrykkes

F_1-individene indbyrdes, og fik i F_2 kun rødøiede døtre (50 %), en halvdel rødøiede sønner (25 %), mens den anden halvdel av sønnerne (25 %) hadde bedstefarens hvite øienfarve (fig. 8)[1]. Egenskapen hvitøiet viste altsaa en *kjønsbunden nedarvningstype*, fuldstændig svarende til farveblindhet hos mennesket, en type, som var den omvendte av den, der allerede var kjendt fra *Abraxas* efter Doncaster's og Raynor's undersøkelser, og som nu er vel kjendt i de tverstripede Plymouth Rocks. At karakteren ogsaa kunde optræ i hunnerne, viste sig, da han tilbakekrydset en av de rødøiede døtre til dens egen hvitøiede far. Da fik han nemlig 25 % rødøiede hunner, 25 % hvitøiede hunner, 25 % rødøiede hanner og 25 % hvitøiede hanner. De hvitøiede hunner fik, likegyldig hvordan krydsningen skedde, uten undtagelse hvitøiede sønner. De forskjellige typer av krydsninger er gjengit i fig. 9.

Kjønskromosomenes forhold under kjønscellemodning og befrugtning gav forklaringen paa denne eiendommelige arvetype (se fig. 8 og 9)[1]. Den oprindelige hvitøiede han bærer i sit X-kromosom som følge av en mutation en arvefaktor, et *gen* for egenskapen hvit øienfarve. Krydses den med en rødøiet hun, blir dens sønner rødøiede, da de, som vi har set, mottar sit X-kromosom fra moren, som ikke bærer denne faktor. Dens døtre derimot mottar et X-kromosom med anlægget for hvite øine fra sin far, mens det andet, som de mottar fra moren, mangler dette anlæg. De er altsaa heterozygote for hvit, og naar de har røde øine, maa det bero paa, at det normale X-kromosom, de har mottat fra moren, indeholder en faktor, det *normale allelomorf* for faktoren hvitøiet, som dominerer over genet hvitøiet, der er tilstede i det faderlige X-kromosom.

Naar det nu viser sig, at disse heterozygote rødøiede

---

altsaa, forholder sig skjult, i de uensdobbelte, heterozygote individer. Slike anlæg kaldes derfor vikende, *recessive*. At de recessive anlæg ikke formaar at gjøre sig synlig gjældende i enkelt dose, beror derpaa, at individet samtidig fra den anden av forældrene har mottat et antagonistisk virkende arveanlæg av den først beskrevne slags. Et slikt dominerende antagonistisk virkende arveanlæg kaldes et dominerende *normalt allelomorf*.

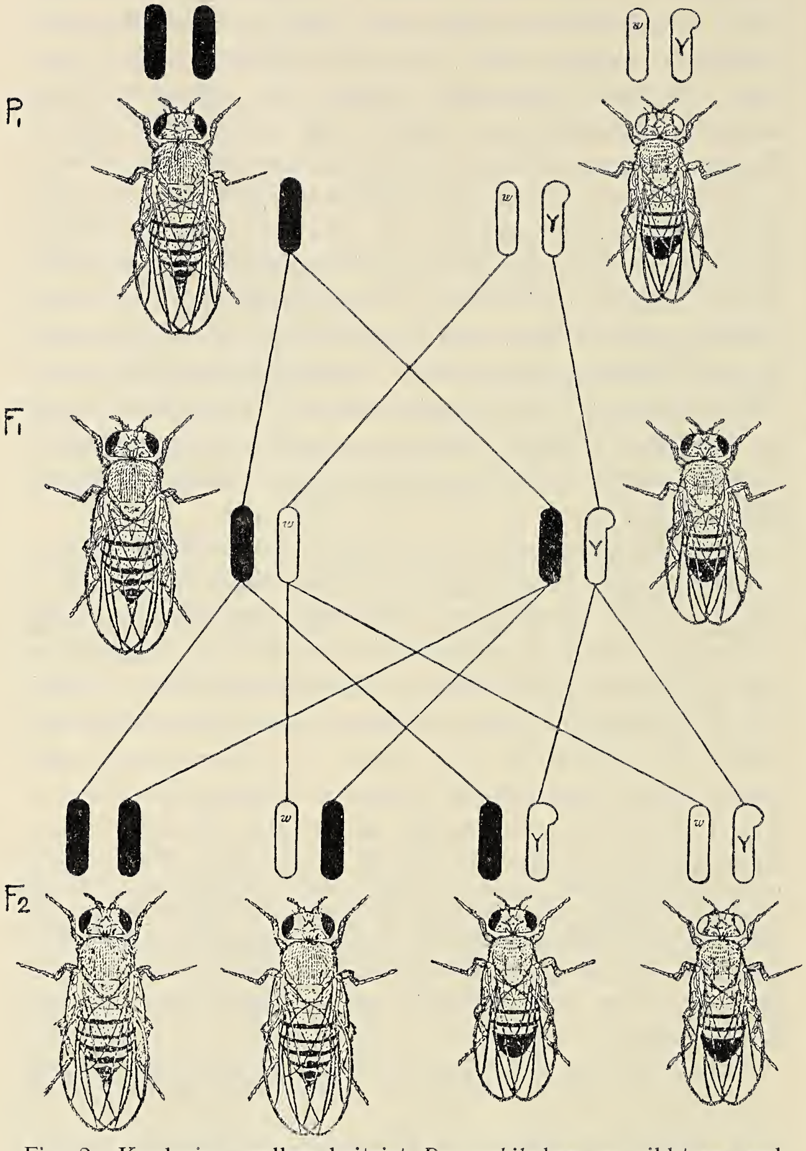


Fig. 8. Krydsning mellem hvitøiet *Drosophila*-han og vild-type, rødøiet hun. Det *X*-kromosom, som bærer faktoren for hvit øienfarve er hvitt, de *X*-kromosomer, som ikke bærer den, sorte. *X*-kromosomet stavformig, *Y*-kromosomet hakeformig. Hannerne er mindre end hunnerne og har mørk bakkrop. (Efter Morgan).

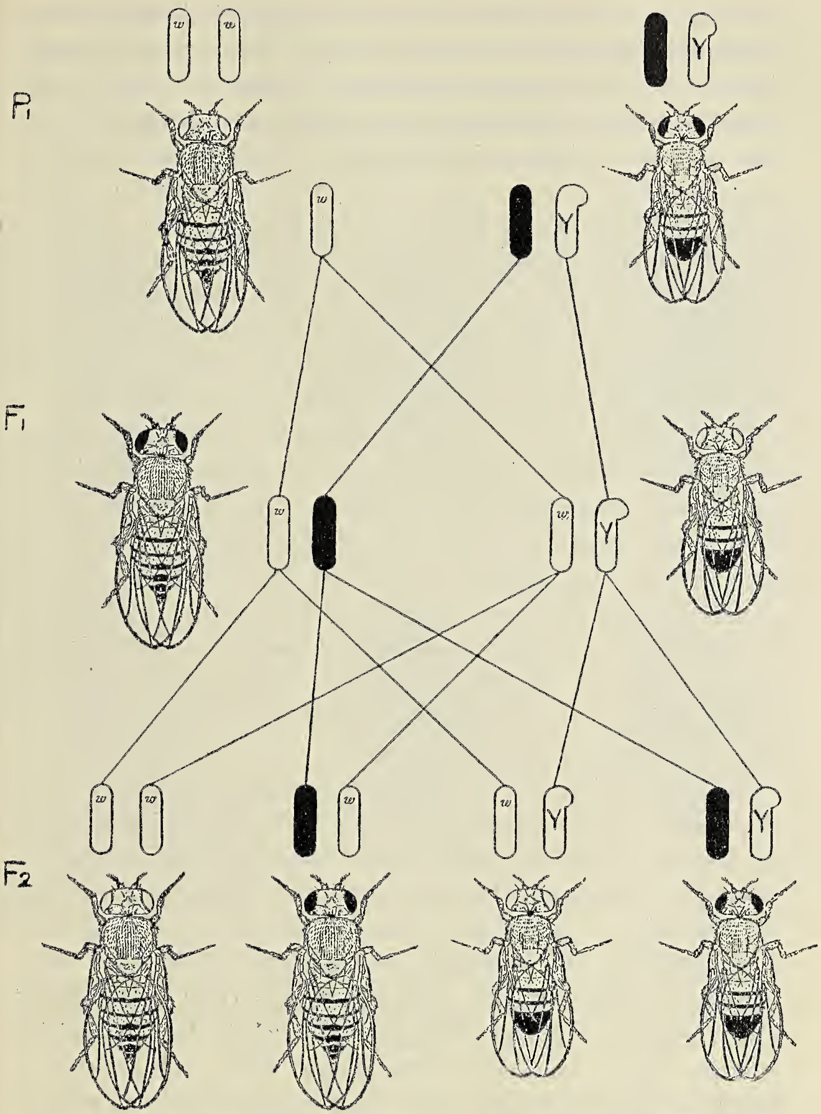


Fig. 9. Krydsning mellem hvitøiet hun og rødøiet han av *Drosophila*. Betegnelserne som i forrige figur. (Efter Morgan).

hunner overfører den hvite øienfarve til halvdelen av sine sønner, maa forklaringen herpaa være følgende. Bare den ene halvdel av sønnerne mottar et X-kromosom, som bærer anlægget for hvit. Foruten dette mottar de gjennem sædcellen

et *Y*-kromosom fra faren. Men *Y*-kromosomets tilstedeværelse forhindrer ikke, at det recessive anlæg hvitøiet allikevel manifesterer sig. *Y*-kromosomet indeholder altsaa ikke noget dominerende normalt allelomorf for hvitøiet, som betinger utviklingen av den antagonistiske karakter rød øienfarve. Hunnerne maa for at bli hvitøiet være homozygote, de maa ha samme anlæg i dobbelt dose, genet hvitøiet i begge sine X-kromosomer. Hannerne derimot opfører sig, som om de var homozygote, naar de har det i sit enkle X. Ikke alene dette eksperiment, men ogsaa alle andre med kjønsbundne faktorer viser, at *Y*-kromosomet er tomt for arvefaktorer, slik at vi, med en enkel reservation, likesaagodt kan tænke os det helt borte.

Det er klart, at et saa frapperende fund maatte vække den største opsigt, ikke mindst, naar vi erindrer, at det blev gjort ved det selvsamme institut, hvor E. B. Wilson, Morgans nærmeste ven og kollega, netop samtidig var optat med sine berømte mikroskopiske undersøkelser av kjønskromosomene. Morgan holdt spændt utkik efter nye mutationer, og de fulgte i de følgende aar slag i slag. For tiden kjender man ca. 250, et tal, som imidlertid maa sees paa bakgrund av det faktum, at i aarenes løp mere end 10 millioner fluer er blit bedøvet og nøiagtig undersøkt.

Disse mutationer er av høist forskjellig slags. Ca. 50 øienfarver av alle grader og kvaliteter fra hvitt gjennem gult og rødt til chokoladebrunt. En hel serie legemsfarver fra lyseste gult til kulsort. Talrike mutationer forandrer øiets form og overflate. Vingerne kan mangle helt, være forkortet eller vise karakteristiske konstante forandringer i form eller venetegninger. Haarene kan være deformerte over hele legemet eller i bestemte regioner. De kan være forøket eller formindsket i antal, eller de kan være rudimentære. Flere mutationer afficerer benenes bygning. Disse kan være misdannet, mangle et bestemt led eller vise fordoblinger eller for stort antal. Høist eiendommelig er en recessiv mutation, som fremkalder en fordobling av thorax med anlæg til to sæt vinger. Kjæmpe- og dvergracer er kjendt. Hos en mutant er fluens normale positive heliotropisme gaat tapt. Denne mutation er ogsaa recessiv; og det er høist frapperende i en tilbakekrydsningskultur at se alle heterozygotene søke mot lyset som fluerne

av den vilde type gjør, mens homozygotene forholder sig ganske indifferente. En række mutationer er kjøns*begrænsede,* d. v. s., de er sterkere uttalt i det ene end i det andet kjøn.

Alle grader av dødbringende, lethale faktorer er repræsentert; nogen dræper kjønscellerne, andre larverne, atter

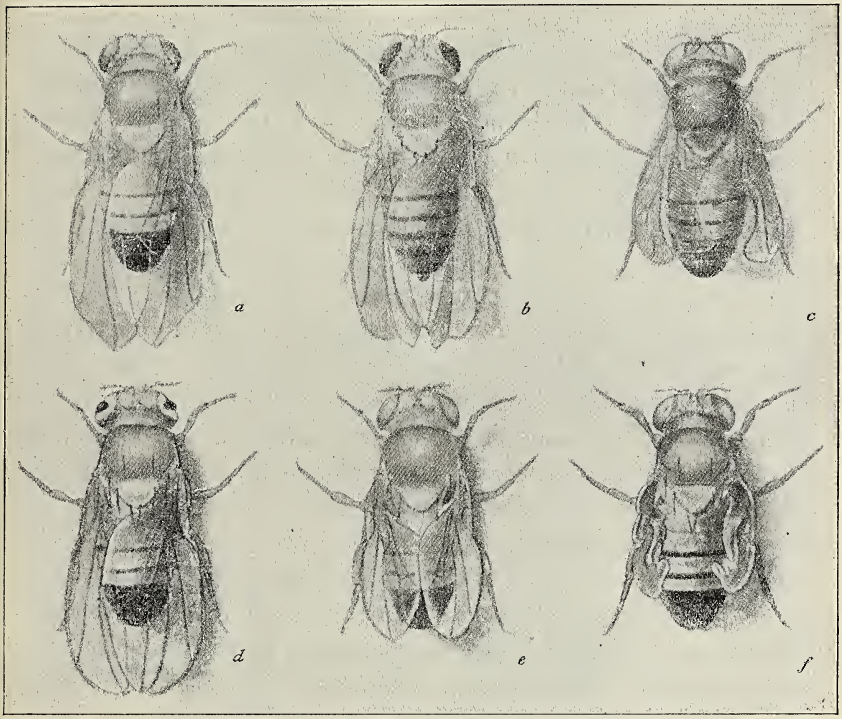


Fig. 10. Forskjellige mutationer tilhørende første koblingsgruppe i *Drosophila melanogaster. a,* klippede vinger. *b,* Hak vinger og gaflede haar. *c,* hvite øiner og rudimentære vinger. *d,* Bjelkeøie. *e,* miniature vinger. *f,* klubbevinger. (Efter Morgan).

andre er bare semilethale slik at nu og da nogen faa individer klarer sig. Fra de sidste til mutanter, som i livskraft staar fuldt paa høide med den vilde type, er der alle mulige overganger, ja enkelte synes endog vel saa frugtbare og robuste som den vilde flue. Høist interessant fra medicinsk synspunkt er den gruppe lethale faktorer, hvis virkning er betinget i nedarvningen av en ondartet svulst, som dræper larverne eller puppestadierne. Der er mutationer, hvis hunner er sterile, mens

hannerne har normal frugtbarhet, eller det omvendte kan være tilfældet. Alle disse og mange flere er optraadt ved en pludselig sprangvis forandring, og alle har de vist sig at avvike fra den vilde race ved bestemte konstante arveenheter, gener. Er de først engang optraadt, er de blit bevaret fuldstændig uforandret for videre bruk simpelthen ved avl fra det eller de individer, der først viste dem.

Det vil let forstaaes, at vi indenfor denne brogede serie møter repræsentanter saavel for de mindste som for de største avvikelser fra den vilde type. Som eksempel paa de talrike »smaa« mutationer kan vi nævne den meget benyttede dominerende karakter Skimrende øine[1]), en irregularitet i facetøinenes anordning, saa umerkelig, at det kræver træning at arbeide med den selv ved binokularets hjælp. En række av de semilethale mutationer er omvendt saa »store«, at fluens forskjellige deler forandres i en saadan grad, at individene næsten uten undtagelse sætter livet til. Det maa i denne forbindelse skarpt pointeres, at en mutant oftest avviker fra den vilde type ikke i en enkelt henseende, men ved et helt sæt av karakterforandringer. Det navn, man har git den enkelte mutant, fæster bare opmerksomheten ved den egenskap, der er mest karakteristisk og derfor bedst egnet som grundlag for klassificering. Videre foreligger der i dette materiale en fylde av eksempler paa, at egenskaper, som for en ydre undersøkelse ikke lar sig adskille, kan være betinget i høist forskjellige og av hinanden helt uavhængige gener.

Et stort antal av mutationene omfatter forandringer, som har karakteren av tap eller misdannelser, mange er rene kvalitetsforandringer, mens enkelte føier et utvilsomt plus til den vilde types utstyr. Det sidste gjælder f. eks. mutationen haaret, smaa haar paa scutellum, som hos *Drosophila* er frit for smaa haar. Tilfældet nævnes som et repræsentativt eksempel paa parallelisme mellem mutante egenskaper og andre vilde arters karakterer. Den nævnte egenskap er nemlig et vigtig kjendetegn for slegten *Curtonotum*, men er ellers helt ukjendt blandt Drosophiliderne.

---

[1]) Her som i det følgende betegner stort bokstav, at vedkommende karakter er dominerende.

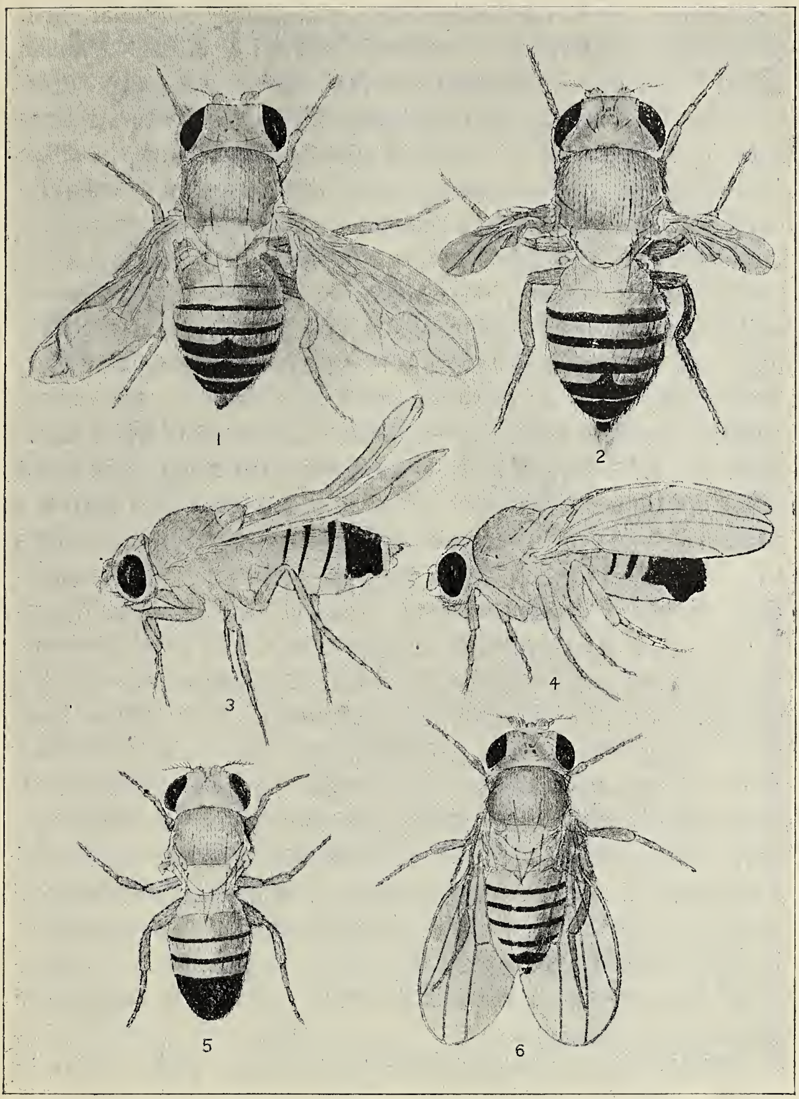


Fig. 11. Forskjellige vingemutationer tilhørende anden koblingsgruppe i *Drosophila melanogaster*. 2, kortvinget. (Efter Bridges og Morgan).

Genetisk set er det overveiende antal av mutationene recessive. Men mere end 20 dominerende mutationer er ogsaa kjendt. En av disse, Abnorm abdomen, er bare dominerende under bestemte kuturbetingelser, ellers recessiv. En paafal-

dende stor del av de dominerende mutationer eksisterer bare som heterozygoter, idet den faktor, som fremkalder dem, er lethal i dobbelt dose, ganske som faktoren for gul farve i mus.
— Den første gode mutation, som blev observert i *Drosophila,* hadde vist en nedarvningstype, som fandt sin enkle forklaring ut fra den antagelse, at det gen, som fremkaldte den, hadde sin plads i et bestemt av fluens kromosomer, X-kromosomet. Hvis kromosomene, hvad Morgan antok, er arvefaktorenes bærere, da er det imidlertid et forhold, som straks maa fremstille sig som selvindlysende: I det øieblik man hos en art, som bare har 4 kromosompar i sine celler, finder hundreder av distinkte arvelige karakterer, maa hvert enkelt kromosom bære ikke en enkelt, men et stort antal arvefaktorer. Er dette saa, maa vi imidlertid ut fra vort kjendskap til kromosomenes forhold vente, at de gener, som ligger i samme kromosom, under nedarvningen maa vise en tendens til at holde sammen. Straks man fik et litt større antal arvelige karakterer at arbeide med, viste det sig ogsaa, at Mendel's anden lov, loven om faktorparrenes indbyrdes uavhængighet under nedarvningen, bare hadde en meget indskrænket gyldighet. De mutationer, som optraadte i *Drosophila,* faldt arvemæssig set i 4 distinkte grupper. De mutationer, som hører til en og samme gruppe, er ikke uavhængige av hinanden, de holder under nedarvningen mere eller mindre intimt sammen med, viser en sterkere eller svakere *kobling* til hinanden. Men alle medlemmer av *én* slik koblingsgruppe viser fri Mendel'sk spaltning med, er helt uavhængige av hvilketsomhelst medlem av de tre andre grupper. I *Drosophila* kan det altsaa høist eksistere 4 selvstændig mendlende faktorpar paa en gang.

Dette var en opdagelse av første rang. Tallet 4 var jo netop antallet av *Drosophila*'s kromosompar, og var kromosomene arvefaktorenes bærere, maatte vi jo netop vente, at faktorer, som laa i et og samme kromosom, skulde vise et slikt avhængighetsforhold av hinanden. Men parallelismen mellem koblingsgrupper og kromosomer gik videre: Antallet av mutationer tilhørende hver enkelt koblingsgruppe svarer i store træk til størrelsen av cellens kromosomer. En stor gruppe paa ca. 70 mutationer viser kjønsbunden nedarvning, de over-

føres ganske paa samme maate som hvit øienfarve eller som kjønskromosomet selv og maa antas at ha sin plads i dette. To grupper er omtrent like store som denne, mens den fjerde gruppe i slaaende motsætning til de øvrige hittil bare omfatter tre mutationer. Den tanke, at den sidste gruppe bestaar av mutationer , hvis faktor har sin plads i det lille runde, saakaldte *IVde* kromosom, og at de to store, ikke kjønsbundne gruppers gener er lokalisert i de to store bøileformige kromosompars medlemmer, maa jo paatrænge sig enhver, som kaster et blik paa fig. 6, der viser kromosomenes indbyrdes størrelse.

Det er vel kanske *Drosophila*-forskningens største triumf, at den ikke er blit staaende ved disse indiciebeviser, hvis antal, som vi skal se, stadig er blit forøket. Den har bragt det positive, bindende bevis, saavel for at den lille gruppes gener virkelig har sin plads i det lille runde *IVde* kromosom, som for at de kjønsbundne mutationers gener er lokalisert i X-kromosomet, eller som det ogsaa kaldes *Iste* kromosom.

La os først betragte beviset for kjønskromosomets vedkommende.

En homozygot hvitøiet *Drosophila*-hun vil, som vi har set, ved krydsning med en normal rødøiet han faa udelukkende hvitøiede sønner, mens døtrene blir rødøiede, idet de bare blir heterozygote for hvit (fig. 9). Allerede i Morgan's første eksperimenter optraadte der imidlertid i meget sjeldne tilfælder en undtagelse fra denne regel. Det hændte, at der forekom en enkelt søn, som var rødøiet som faren, eller en datter, der var hvitøiet som moren. Efter kromosomskemaet skulde dette være utænkelig, og man stod raadløs overfor disse uforklarlige undtagelser. Det blev Morgan's elev Bridges, som skulde løse gaaten.

Bridges prøvet de eksceptionelle hanner og fandt, at de uten undtagelse var sterile. De *matrokline* hunner[1]) derimot var frugtbare, og viste sig ved videre avl at gi undtagelser ogsaa i de følgende generationer. Gjennem en yderst sindrig analyse av disse undtagelser kom han til det resultat, at fremkomsten av de oprindelige eksceptionelle individer maatte

---

[1]) De matrokline hunner = de hunner som lignet sin mor; i dette tilfælde altsaa de eksceptionelle hvitøiete hunner.

bero paa en abnorm fordeling av de to *X*-kromosomer under morens kjønscelleutvikling. Normalt gaar jo, som vi har set, hunnens to X-kromosomer i modningsdelingen over i hver sin dattercelle, den ene i pollegemet, den anden i egget, slik at alle egg faar et *X*-kromosom (se fig. 7). Hvis de nu her av en eller anden grund undlater at skille lag *(non-disjunction),* staar to muligheter aapne: Enten kan de begge bli tilbake i egget, slik at vi faar et eksceptionelt *XX*-egg (fig. 12) eller begge kan gaa over i pollegemet; da vil resultatet bli et egg, som er tomt for *X*-kromosomer. Disse egg kan nu befrugtes enten av en sædcelle med et X-kromosom eller av en med et *Y*-kromosom, og fire teoretiske kombinationsmuligheter er følgelig under befrugtningen tilstede:

	Eksceptionelle eggceller		Normale sædceller		Befrugtede egg	
1.	*XX*	+	*X*	=	*XXX*	(eksceptionel ♀)
2.	*XX*	+	*Y*	=	*XXY*	(eksceptionel hvitøiet ♀)
3.	*O*	+	*X*	=	*XO*	(eksceptionel rødøiet ♂)
4.	*O*	+	*Y*	=	*YO*	(dør).

To av disse kombinationsmuligheter, nemlig 2 og 3, er for os av særlig interesse, idet disse gir os en enkel forklaring paa fremkomsten av de ovenfor nævnte undtagelser. Hvis under den homozygote hvitøiede huns kjønscelleutvikling begge *X*-kromosomer blir tilbake i egget og dette befrugtes av en sædcelle med et *Y*-kromosom, faar vi et *XXY*-individ. Dette maa bli hunlig, da det har to *X* og hvitøiet som sin mor, da begge de fra moren mottagne *X*-kromosomer bærer faktoren for hvit. De eksceptionelle F_1 hunner viste sig ved forsøk at være av denne konstitution, idet de undtagelser, de i bestemte procentantal gav oprindelse til, alle lot sig forklare ut fra tilstedeværelsen av to *X*-kromosomer med faktoren for hvite øine plus et ekstra *Y*-kromosom.

Gruppe 3, *XO*-individer, maa bli resultatet, hvis et egg, som er tomt for *X*-kromosomer, befrugtes av en sædcelle med et *X*-kromosom. Disse blir hanner, da de bare har et *X*, og de maa faa røde øine som sin far, da det er farens *X*-kromosom, de har mottat, og dette mangler anlægget for hvitøiet. At de er sterile maa bero paa, at de mangler *Y*-kromosomet. Dette, at fravær av *Y*-kromosomet fremkalder sterilitet hos

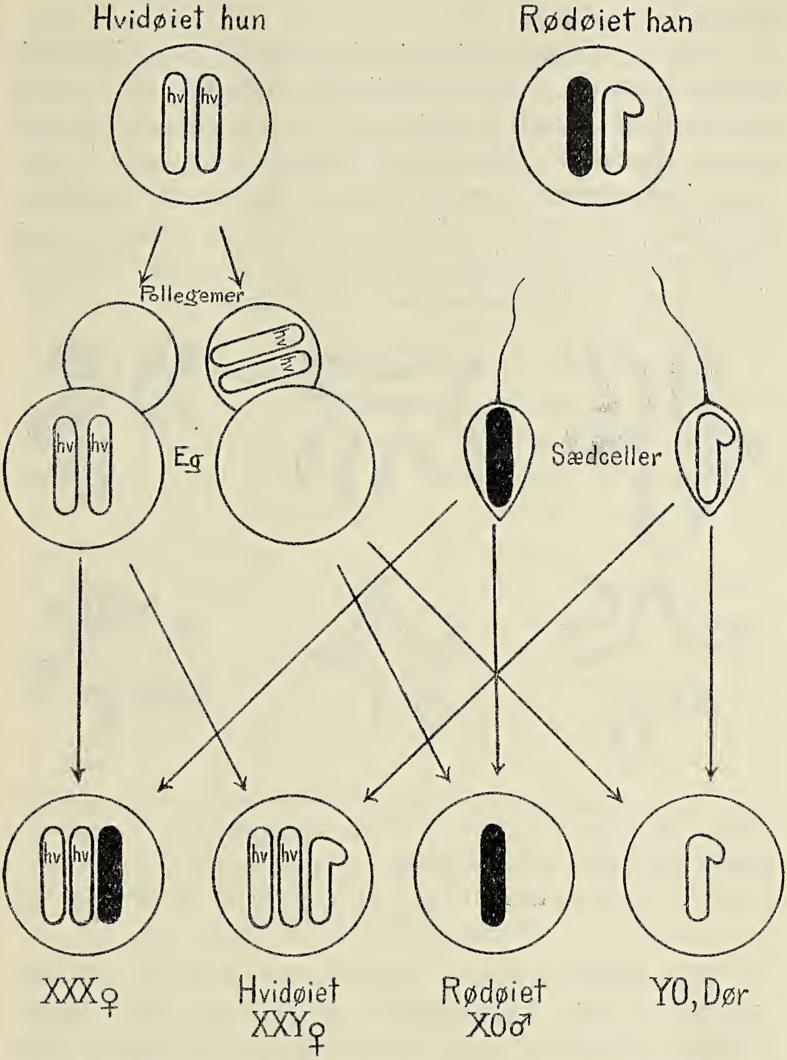


Fig. 12. Kjønskromosomenes forhold ved non-disjunction. *X*-kromosomene stavformige, *Y*-kromosomet hakeformig. Produktionen av *XX* og *O* egg i en hvitøiet huns kjønscelleutvikling (til venstre) og det avkom, der fremkommer, naar slike egg befrugtes av en vild-type rødøiet hans sædceller. De *X*-kromosomer, som bærer anlægget for hvitøiet (hv) hvite, det *X*-kromosom, som mangler dette anlæg, sort. (Efter Bridges).

hannerne, er det eneste, vi hittil vet om dette kromosoms bebetydning.

Men Bridges nøiet sig ikke med denne paa forsøk baserte forklaring av de eksceptionelle individer. Ut fra sin analyse kunde han forutsi, at de og de bestemte hunner maatte være av konstitutionen *XXY* og altsaa ha 9 kromosomer istedenfor de normale fluers 8. Han lavet saa mikroskopiske præparater av disse hunners celler (fig. 13), og hadde den triumf, at hans forutsigelse fuldt ut holdt stik, et ekstra, hakeformig *Y*-kromosom var tilstede!

Fig. 13. Mikroskopiske præparater fra *Drosophila melanogaster*'s celler. Øvre række: kromosomene hos normale hunner; to stavformige *X*-kromosomer. Nedre række: kromosomene i celler fra *XXY*-hunner; to stavformige *X*-kromosomer og et ekstra hakeformig Y-kromosom. (Efter Bridges).

De teoretisk ventede klasser 1 og 4, *XXX*- og *YO*-individerne, var ikke repræsentert i Bridges' første forsøk. Han antok derfor, at disse klasser ikke var levedygtige. Men ganske nylig har han i avkommet av *XXY*-hunner i sjeldne undtagelsestilfælder fundet hunner som han paa basis av en tilsvarende analyse forklarte som XXX-individer. Og mikroskopiske præparater av deres celler viste ækvatorialplater med 9 kromosomer, deriblandt denne gang et ekstra stavformig X, som forutsagt. Høist bemerkelsesværdig er det, i parenthes bemerket, at disse XXX-hunner viser dominerende karakterforandringer.

Det som for os her er hovedinteressen ved disse i sandhet glimrende undersøkelser over non-disjunction er det forhold, at de bringer et eksakt og avgjørende bevis for, at et bestemt kromosom, X-kromosomet, er en bærer av de kjønsbundne arvefaktorer. Først forutsier man paa basis av eksperimenter med en række kjønsbundne gener, at de og de bestemte individer maa ha et *X*-kromosom eller et *Y*-kromosom formeget, og saa paaviser man ved mikroskopets hjælp, at forutsigelsen slaar til. Dette er et bevis, som fuldt holder maal med de bedste vi raader over inden naturvidenskapen.

Imidlertid hadde Morgan's egne eksperimenter allerede forlængst bragt en hel serie nye resultater, som alle lot sig forklare ut fra hypotesen om kromosomene som arvens bærere. Ikke mindst gjælder dette de indgaaende studier av *koblingsfænomenene.* Naar vi i den følgende undersøkelse av disse tar vort utgangspunkt i de *kjønsbundne* mutationers forhold, er grunden den, at nedarvningen av kjønnet selv her paa en maate er os en veiviser under tydningen av forsøksresultatene. Desuten er jo, som vi netop har set, beviset bragt for at de kjønsbundne faktorer virkelig har sin plads i kjønskromosomet, saa vi her har fast grund under føtterne.

Det spørsmaal, som da reiser sig, er følgende: Hvordan er det indbyrdes forhold mellem arvefaktorer, som har sin plads i et og samme kromosom.

En meget benyttet stamkultur av *Drosophila* er homozygot for de to recessive kjønsbundne mutationer gul legemsfarve og hvite øine. Krydser man en slik gul hvitøiet hun til en vild-type, altsaa brun rødøiet han, blir alle dens sønner gule med hvite øiner; de faar jo sit X-kromosom med de to gener fra sin mor, og *Y*-et hindrer, som vi har set, ikke disse i frit at utfolde sin virkning (fig. 14). Døtrene derimot mottar et X-kromosom med de to recessive gener fra moren, men samtidig mottar de fra faren et X-kromosom nummer to med de dominerende normale allelomorfer. De blir følgelig vildtype, brune rødøiede. Krydser vi nu en slik heterozygot F_1 hun til en gul hvitøiet bror, skulde vi vente, at de to gener, som jo begge ligger i det moderlige X-kromosom, skulde holde sammen under nedarvningen. Vi skulde derfor tro, at halvdelen av døtrene i denne krydsning skulde bli homozygote for

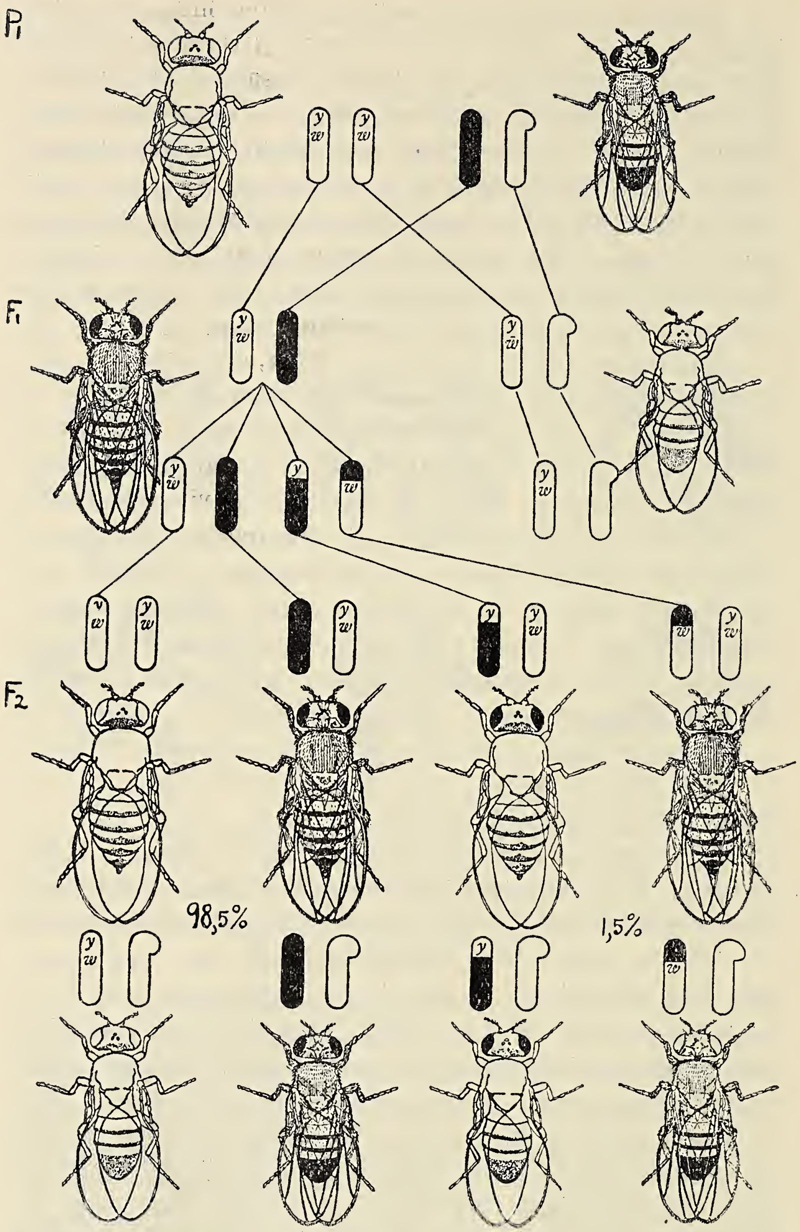


Fig. 14. Krydsning mellem en gul hvitøiet *Drosophila* hun og en vild-type, brun rødøiet, han. I hunnens hvite *X*-kromosom betegner y og w generne for gul (yellow) og hvitøiet (white). Hannens *X*-kromosom med de normale allelomorfer sort. (Efter M o r g a n).

gul hvitøiet og følgelig vise disse karakterer, mens den anden halvdel bare skulde bli heterozygote og derfor vild-type som moren. Halvdelen av sønnerne skulde ogsaa bli gul hvitøiede, da de fra moren faar et X-kromosom, som indeholder disse gener, mens den anden halvdel, som mottar et normalt X-kromosom, skulde bli vild-type.

Det store flertal av F_2-individene viser sig ogsaa at være av disse to typer, like mange gule hvitøiede og brune rødøiede hunner som hanner av de tilsvarende klasser. Men desuten faar vi som resultat av denne krydsning nogen faa individer, som er gule, men med normale røde øiner, og nogen, som har den vilde types brune farve, men hvis øiner er hvite, like mange av hver sort og like mange hanner som hunner av de to kategorier. De to gener, som moren mottok liggende i samme kromosom, maa altsaa her ha skilt lag. Gjentar vi eksperimentet mange ganger, faar vi med forbausende regelmæssighet altid samme resultat, undtagelserne forekommer altid i samme meget konstante procenttal. For de to geners vedkommende, som vi her har benyttet, faar vi 1.5 % av slike undtagelser, et tal, som er basert paa eksperimenter, som omfatter 160 000 fluer. Karaktererne gul og hvitøiet viser sig altsaa at være sterkt koblet; men koblingen er ikke absolut.

Hvis vi nu istedenfor karakteren gul farve, bruker en anden recessiv kjønsbunden mutation, klippede vinger, sammen med hvit i et tilsvarende eksperiment, viser det sig, at hvit og klippet er løsere sammenkoblet under nedarvingen end gul og hvit var. Her faar vi brud paa forbindelsen mellem de to i 18.5 % av tilfældene, vi faar blandt avkommet 18.5 %, som er hvitøiede med normale vinger eller rødøiede med klippede vinger. Og kjender vi disse to værdier, kan vi forutsi utfaldet av et tilsvarende forsøk med karaktererne gul og klippet. Det vil gi os 18.5 % + eller ÷ 1.5 % undtagelser i hvilke karaktererne gul og klippet har skilt lag. I det valgte tilfælde gir forsøkene 1.5 % + 18.5 % = 20 % slike individer.

Hvis vi i et eksperiment med karaktererne gul og hvitøiet lar dem gaa ind i krydsningen fra forskjellige forældre, altsaa gul hun × hvitøiet han, og avler en F_2 generation, vil 98.5 % av sønnerne være enten gule eller hvitøiede, men 1.5 % vil være enten hvitøiede eller vild-type. Ganske som

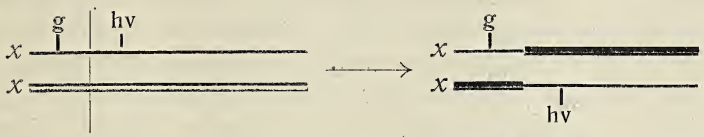
vi altsaa kan faa brudt koblingen mellem to gener, som ligger i samme kromosom, kan vi faa bragt to gener tilhørende samme koblingsgruppe sammen i et og samme kromosom.

Paa tilsvarende maate er en hel række faktorer tilhørende samme koblingsguppe blit prøvet, og alle viser indbyrdes kobling; men den styrke, hvormed to medlemmer er koblet til hverandre kan være av den mest forskjellige grad. Enkelte er saa sterkt koblet, at de næsten aldrig skiller lag, andre skiller lag i opimot 50 % av tilfælderne, slik at bare nøiagtige eksperimenter godtgjør, at de virkelig er koblet og ikke viser fri Mendel'sk spaltning. Og overalt viser det sig, at kjender vi koblingsgraden mellem faktorerne A og B og mellem B og C kan vi forutsi, hvor sterkt A og C vil vise sig at holde sammen under nedarvningen.

Den forklaring, som Morgan og hans elever, Sturtevant, Muller og Bridges, her har git, er følgende: Generne, arvefaktorerne maa ligge ordnet i *lineær orden* indenfor hvert kromosom som perler paa en snor, en tanke som Roux allerede før ad teoretisk vei var naadd frem til. Avstanden mellem de enkelte gener er forskjellig. Paa et punkt av kjønscelleutviklingen, nemlig under den parallele konjugation (fig. 4) ligger de to medlemmer av et og samme kromosompar tæt optil hinanden efter længden. Hvis der nu i denne utviklingsfase indtrær et brud med paafølgende utveksling av de to makkeres brudstykker, en *crossing-over*, maa resultatet bli, at faktorer, som oprindelig laa i samme kromosom skiller lag, forutsat at bruddet indtrær mellem dem. Et slikt brud kan indtræ hvorsomhelst paa kromosomet, men det er klart, at det sjeldnere vil indtræffe mellem to gener, som ligger nær hinanden i kromosomet end mellem to, som ligger langt fjernet fra hinanden.

Applicert paa de valgte eksempler faar vi altsaa følgende forhold. Den heterozygote F_1 hun hadde et vild-type X-kromosom og et X-kromosom med faktorene gul og hvitøiet, som hver har sin bestemte plads et stykke fra hinanden (fig. 14). I 1.5 % av tilfælderne indtrær det en crossing-over indenfor distancen mellem dem. De to X-kromosomer, som derved dannes, faar da henholdsvis genet gul, men ikke faktoren

hvitøiet, eller genet hvitøiet, men ikke faktoren gul, hvorved de nævnte undtagelser fremkommer.



Naar vi mellem hvit og klippet faar 18.5 % av brud, crossing-over, maa dette skyldes, at der er meget længere avstand mellem disse to gener. At vi mellem genene gul og klippet faar 1.5 % + 18.5 % = 20 % av crossing over, er et resultat, som bekræfter den anførte tydning, idet rent geometrisk set, avstanden mellem de to faktorer (A og C), hvis disse ligger i lineær orden, kun kan være enten summen eller differensen mellem deres avstand fra en hvilkensomhelst tredje faktor (B), (S t u r t e v a n t).

Procenten av crossing-over mellem to gener blir ut fra denne betragtning et uttryk for avstanden mellem dem, og vi blir istand til at maale kromosomene. Den avstand, som svarer til 1 % av crossing-over benyttes som enhet i dette genetiske længdemaal. Genene gul og hvitøiet ligger 1.5 enhet fra hinanden, hvitøiet og klippet 18.5 enheter, mens distansen mellem gul og klippet er 20 enheter.

Rigtigheten av M o r g a n's her opstillede forklaring bestyrkes, naar vi undersøker hvordan t r e gener av samme koblingsgruppe opfører sig under nedarvningen. En hun, som er homozygot for de recessive kjønsbundne gener hvite øiner, miniature vinger og gaflede haar, krydses til en vildtype han. En F_1 heterozygot vild-type datter krydses tilbake til en hvit miniature gaflet han. Resultatet av denne krydsning blir en hel række kombinationer av de gener, som samlet gik ind i forsøket. Den F_1 hun, vi tilbakekrydset, maa ha et X-kromosom med generne hvit miniature gaflet og et X-kromosom, som mangler mutante gener. Indtrær det nu ingen crossing-over mellem de to kromosomer, vil avkommet enten bli hvitøiet miniature gaflet eller vild-type (rødøiet, langvinget, rette haar)', (se fig. 15 med forklaring)'. De to største klasser (0-klasserne) blandt avkommet viser ogsaa netop disse karakterer. Indtrær der crossing-over mellem hvit og miniature

(1), vil dette resultere i fremkomsten av to korresponderende mindre klasser, hvis medlemmer er enten hvite eller miniature gaflet. Et brud mellem miniature og gaflet (2), gir paa samme vis to korresponderende klasser, hvis medlemmer er enten hvit miniature eller gaflet. Netop de nævnte ut fra teorien ventede kombinationer optræer i forsøket, hver gang det utføres, i konstante talforhold og indbyrdes likestore klasser. Desuten faar vi imidlertid ogsaa to jevnstore, ganske smaa

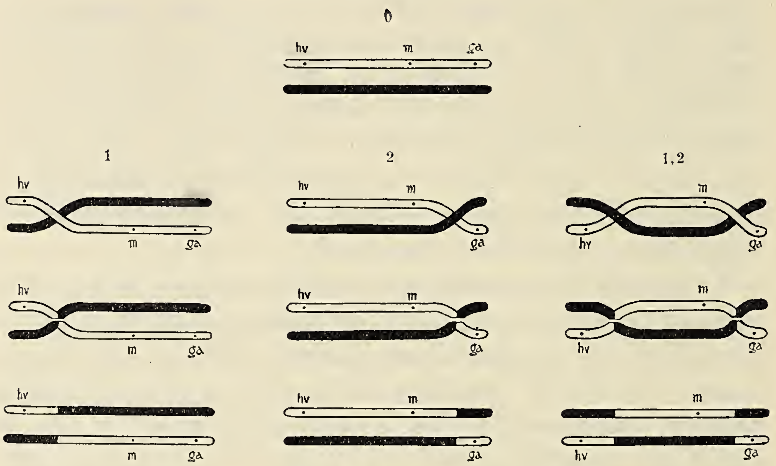


Fig. 15. De *X*-kromosomer, som produceres av en *Drosophila* hun, som i det ene *X*-kromosom har generne hvitøiet (hv), miniature vinger (m) og gafiede haar (ga), mens det andet *X*-kromosom ikke indeholder mutante gener. 0: ingen crossing-over indtraadt. 1: crossing-over mellem hvit og miniature. 2: crossing-over mellem miniature og gaflet. 1,2: crossing-over baade mellem hvit og miniature og mellem miniature og gaflet (dobbelt crossing-over).

klasser, hvis medlemmer enten er miniature eller hvitøiet gaflet. Her er der samtidig indtraadt et brud saavel indenfor distansen hvit-miniature som indenfor stykket miniature-gaflet, (1,2), en *dobbelt crossing-over*, og det er midtstykket mellem de to brudender, som er utvekslet.

At dette er saa, viser sig bedst, naar vi arbeider med kromosomer, i hvilke samtidig en hel række mutante gener er tilstede, slik at vi kan kontrollere kromosomet i hele dets længde. Hvis vi i det ene X-kromosom har faktorene a b c d e f og i det andet de normale allelomorfer A B C D E F,

vil en enkelt crossing-over f. eks. mellem B og C gi klassene A B c d e f og a b C D E F, mens en dobbelt crossing-over mellem A og B og D og E gir kombinationene A b c d E F og a B C D e f. Dette viser, at det ikke er enkeltfaktorer, men hele forband av gener, det vil ut fra kromosomteorien si: store homologe kromosomstykker, som utbyttes. Disse eksperimenter med hele serier av gener tilhørende samme koblingsgruppe ledet videre til opdagelsen av et andet forhold, som er av største betydning for vor forstaaelse av crossing-over-processens mekaniske grundlag. Det viste sig nemlig, at en crossing-over paa et sted i kromosomet beskytter naboregionen mot et samtidig brud nummer to (*Interferens,* Muller). Dobbelt crossing-over indtrær overhodet kun, naar vi arbeider med gener, som indbyrdes viser løs kobling, som ligger tilstrækkelig langt fjernet fra hinanden i kromosomet. Den korteste avstand inden hvilken dobbelt crossing-over er iagttat er 13.5 enheter. Samtlige disse crossing-over-eksperimenter viser, at crossing-over kun indtrær i hunnerne, hvilket jo, naar talen er om kjønskromosomene, er forklarlig nok, idet hannen i de to kjønskromosomer er inkongruente og ogsaa forøvrig væsensforskjellige.

Da disse fænomeners almindelige gyldighet blev godtgjort gjennem et overvældende materiale av eksperimentelle data, maatte jo det spørsmaal reise sig: findes der da under kjønscellernes utvikling mikroskopiske billeder, som kan tyde paa, at en slik overkrydsning med utveksling av homologe kromosomstykker virkelig finder sted? Dette var netop tilfældet. Fra kjønscelleundersøkelserne var det et vel kjendt forhold, at de to kromosomer tilhørende hvert par, efter den parallele konjugation, d. v. s. like før modningsdelingen, var spiralformig slynget om hinanden og krydset hinanden paa et eller flere steder (fig. 4, 5), og Janssens hadde allerede før crossing-over-fænomenene var kjendt, hævdet, at han mikroskopisk kunde iagtta, at der her indtraadte brud paa krydsningsstedene med paafølgende utveksling av brudstykkerne (Janssens' *chiasmatypi).* En saadan mekanisme vilde ikke alene forklare, hvorfor hele forband av gener samlet blev utbyttet, men de mellem krydsningsstedene fremkomne bøininger vilde jo netop forhindre, at et brud nummer

to kunde finde sted like i nærheten. Morgan antok derfor, at man i disse konstante og meget karakteristiske billeder hadde det mekaniske grundlag til forklaring av de ovenfor anførte forsøksresultater.

Denne opfatning har man imidlertid maattet opgi. Plough har vist, at bestemte temperaturer øver indflydelse paa utfaldet av crossing-over-processen, og at det tidspunkt, paa hvilket denne indflydelse sætter ind, svarer til et noget tidligere utviklingstrin i kjønscelleutviklingen. Ogsaa Bridges har samlet en række kritiske data, som viser, at crossing-over maa finde sted i synapsisstadiet. For tiden opfatter man derfor fremkomsten av de Janssens'ske billeder snarere som en følge av en allerede indtraadt crossing-over end som et uttryk for processen selv.

Vi forlater dermed kjønskromosomet og gaar over til en undersøkelse av de andre koblingsgruppers forhold. Disses gener er jo efter kromosomteorien lokalisert i hvert sit av de øvrige tre kromosompar. Er dette saa, maa spaltningsfænomenene for deres vedkommende arte sig anderledes, siden disse kromosomer i motsætning til X-kromosomet er tilstede i parret antal i begge kjøn. Det viser sig da ogsaa, at forsøkene med disse karakterer gir andre resultater.

Krydser vi en flue, som er homozygot for en recessiv karakter, f. eks. av anden gruppe, kortvinget, til en vild-type, langvinget flue, faar vi i F_1 bare langvingede fluer. Avler vi en F_2-generation faar vi imidlertid langvingede og kortvingede fluer i det almindelige Mendel'ske talforhold 3:1. Forklaringen herpaa er jo ut fra kromosomteorien meget enkel (fig. 16). De kortvingede fluer bærer i begge medlemmer av et av de lange bøileformige kromosompar, *II*^det^ kromosom, anlægget for kortvinget, k. Det tilsvarende kromosompar i den vilde flue mangler dette anlæg, men indeholder det antagonistisk virkende normale allelomorf K, som betinger utviklingen av lange vinger. F_1-individene mottar et medlem av parret fra sin far og et fra sin mor. Deres *II*-kromosomer blir følgelig av to slags, et med anlægget k, et uten dette, K. Under deres kjønscelleutvikling skiller disse to kromosomer i modningsdelingen lag, slik at det dannes to slags sædceller og to slags egg, en halvdel med k-kromosomet og

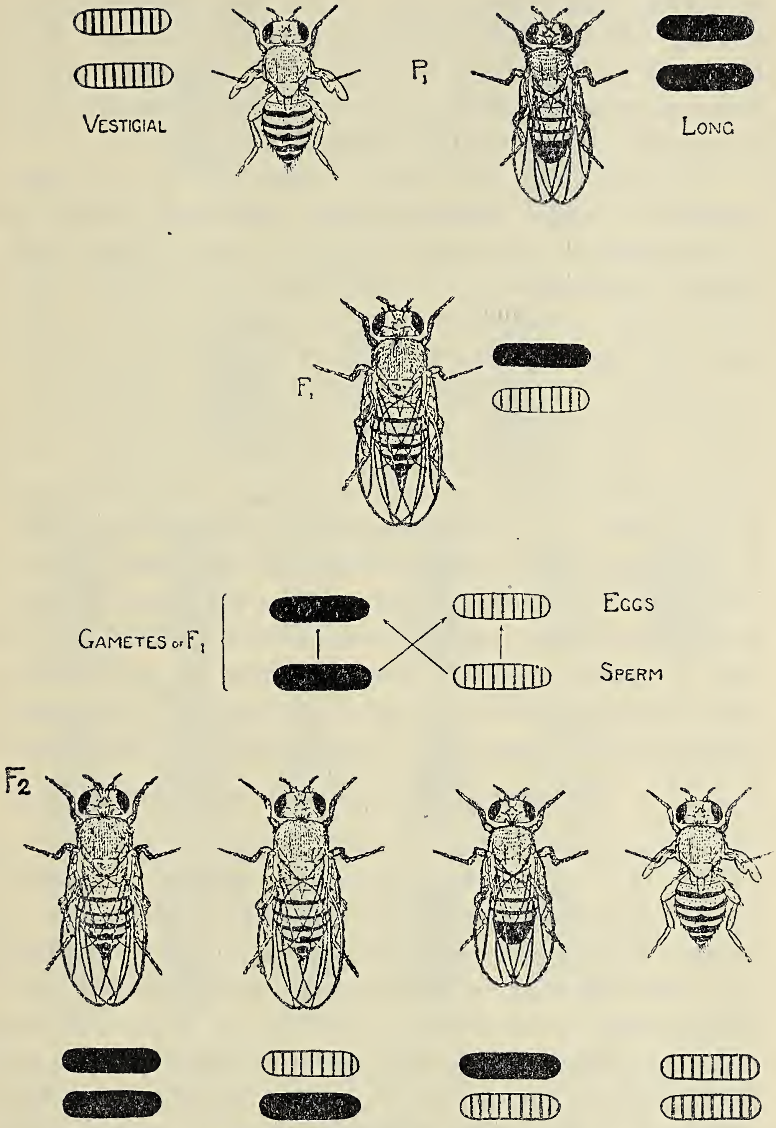


Fig. 16. Krydsning mellem kortvingede og vild-type, langvingede, fluer. De kromosomer, der bærer genet kortvinget, er skraffert, de der ikke indeholder det er sorte. (Efter Morgan, Sturtevant, Muller og Bridges).

en halvdel med K-kromosomet. Avler vi en F_2-generation er følgelig ialt fire *II*-kromosom-kombinationer mulig: K K, K, k, k K og k k. Bare en fjerdedel av individene faar to *II*-kromosomer med anlægget k, og de blir kortvingede, siden de har det recessive anlæg i dobbelt dose.

Krydser vi en flue, som er homozygot for en recessiv karakter av anden koblings-gruppe, kortvinget, til en, som er homozygot for en recessiv karakter av tredje gruppe, f. eks. ibenholt legemsfarve, vil F_1-individene bli vild-type, langvinget brune. Men avler vi en F_2-generation, faar vi klasserne vild-type, kortvinget, ibenholt og kortvinget ibenholt i forholdet 9:3:3:1 (fig. 17). Ogsaa dette kjendte Mendel'ske talforhold for to selvstændige egenskaps-pars nedarvning (kortvinget-langvinget; ibenholt-brun) finder ut fra kromosommekanismen sin enkle forklaring. Genet kortvinget har sin plads i det II^{det} kromosom, genet ibenholt i III^{dje}. F_1-individene mottar altsaa fra den av forældrene, som er kortvinget et *II*-kromosom med faktoren kortvinget (k) og et *III*-kromosom, som mangler anlægget for ibenholt (I). Fra den av forældrene som er ibenholt mottar den et *III*-kromosom med genet ibenholt (i) og et *II*-kromosom, som mangler anlægget for kortvinget (K). De har altsaa kromosomutstyret $\begin{matrix} II\ k\ III\ I \\ II\ K\ III\ i \end{matrix}$. Naar disse kromosomer i modningsdelingen skiller lag, dannes der fire slags sædceller og egg: K I, K i, k I og k i (fig. 18). Ved befrugtningen er der følgelig 16 kombinationsmuligheter tilstede. Disse fremgaar av skemaet og trænger ingen nærmere forklaring. Bare i $^1/_{16}$ av tilfældene vil F_2-individene faa to *II*-kromosomer med faktoren k og to *III*-kromosomer med faktoren i. Bare $^1/_{16}$ av fluerne faar med andre ord begge de recessive anlæg i dobbelt dose og blir samtidig baade kortvingede og ibenholt. Hadde vi istedenfor at avle en F_2-generation tilbakekrydset en F_1 hun til homozygote kortvingede ibenholt fluer, vilde vi faat de samme klasser, men i forholdet 1:1:1:1, idet vi her vilde hat fire slags egg, K I, K i, k I, og k i, men bare en slags sædceller, k i. Dette tilbakekrydsningseksperiment er mest oversigtlig og derfor fordelagtigst, naar det gjælder at avgjøre hvilke kjønsceller et F_1-individ producerer.

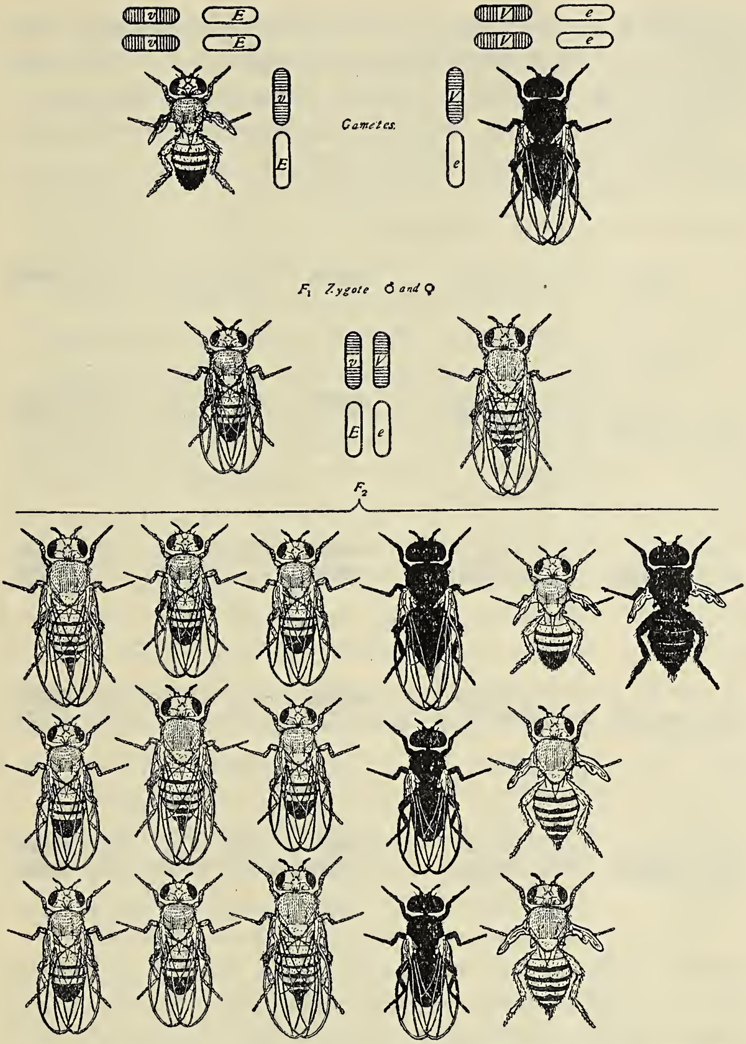


Fig. 17. Krydsning mellem kortvingede og ibenholt fluer. *IIdet* kromosom er skrafferet, *IIIdje* kromosom hvitt. Genet kortvinget (vestigial) v, genet ibenholt (ebony) e. De normale allelomorfer henholds-V og E. (Efter Morgan).

Dette eksempel viser, at Mendel's anden lov, loven om to faktorpars indbyrdes selvstændighet under nedarvningen faar sin naturlige forklaring ved kromosomteoriens hjælp. Den er simpelthen en direkte følge av, at vedkommende gener har sin plads i to forskjellige kromosompar. Men

gyldigheten av loven faar en overordentlig vigtig indskrænkning, hvis vi studerer spaltningsforholdene for to faktorpars vedkommende, som tilhører en og samme koblingsgruppe.

Krydser vi en flue, som er homozygot for de to recessive gener av 2den gruppe, sort legemsfarve og korte vinger, til

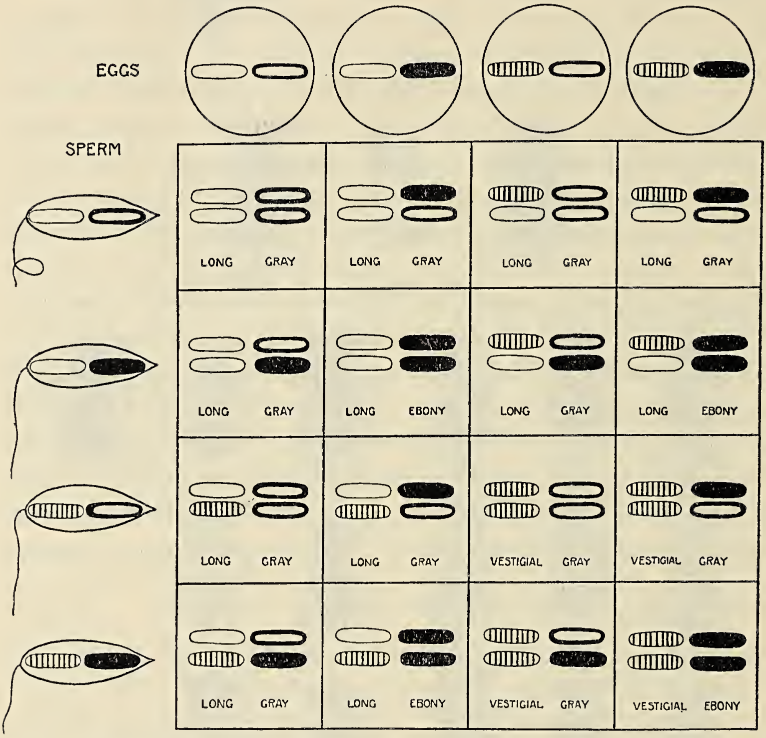


Fig. 18. Skema som viser fordelingen av kromosomene i krydsningen fig. 17. De kromosomer som bærer genet kortvinget skraffert, de som bærer genet ibenholt sorte. De øvrige hvite. (Efter Morgan, Sturtevant, Muller og Bridges).

en vild-type flue, altsaa en flue, som frembyr de to antagonistiske egenskaper brun legemsfarve og lange vinger, faar vi i F_1 bare vild-type, d. v. s. brune langvingede individer. Tilbakekrydser vi en slik F_1 hun til en sort kortvinget han, skulde vi jo, som vi netop har set, efter Mendel's lov vente at faa brune langvingede, sorte langvingede, brune kortvingede og sorte kortvingede fluer i forholdet 1:1:1:1, altsaa en fri spaltning mellem de egenskaper, som samlet gik

ind i krydsningen. Resultatet av forsøket blir imidlertid et andet. Vi faar 41.5 % brune langvingede og 41.5 % sorte kortvingede, men bare 8.5 % sorte langvingede og 8.5 % brune kortvingede individer. I 83 % av tilfældene er de to gener, som samlet gik ind i krydsningen ogsaa kommet ut igjen sammen, de viser sig m. a. o. at være koblet. I 17 % av tilfældene er det derimot indtraadt brud paa koblingen mellem de to (fig. 19).

Dette resultat maa ha følgende forklaring. Generne sort og kortvinget ligger begge i *II*^det^ kromosom. Den F_1 hun, vi tilbakekrydset, har et *II*-kromosom med generne sort og kortvinget og et med de antagonistisk virkende dominerende allelomorfer for disse. Indtrær det nu crossing-over indenfor distansen sort kortvinget, vil en del av eggcellerne motta et *II*-kromosom med bare faktoren for sort, mens et tilsvarende antal faar et *II*-kromosom med bare faktoren for kortvinget. Befrugtes nu disse av sædceller, som alle har baade sort og kortvinget i sit *II*-kromosom, vil dette resultere i fremkomsten av de to netop beskrevne crossing-over klasser. I det valgte tilfælde faar vi 17 % crossing-over, koblingen er altsaa forholdsvis løs, d. v. s. de to gener ligger ikke særlig nær hinanden i kromosomet. Prøver vi paa samme vis andre gener av samme gruppe, vil vi ganske som for X-kromosomets vedkommende finde at deres kobling viser meget forskjellig styrke indbyrdes. Men for to bestemte gener indenfor gruppen faar vi altid den samme procent av crossing-over.

Hvis vi i det netop beskrevne eksperiment benytter en heterozygot F_1 han istedenfor en hun, blir resultatet et andet (fig. 20). Her gir tilbakekrydsningen kun to klasser nemlig sorte kortvingede og vildtype (brune langvingede) fluer i samme antal. De to gener, som sammen gik ind i eksperimentet kommer uten undtagelse ogsaa ut igjen sammen. Koblingen er m. a. o. i hannerne absolut, det er bare i hunnens kjønscelleutvikling det intrær crossing-over mellem kromosomene.

Dette er jo et yderst merkelig forhold. For kjønskromosomparrets vedkommende var det jo rimelig nok; men hvorfor det er saa for de andre pars vedkommende, som baade i hanner og hunner er repræsentert ved homologe kromo-

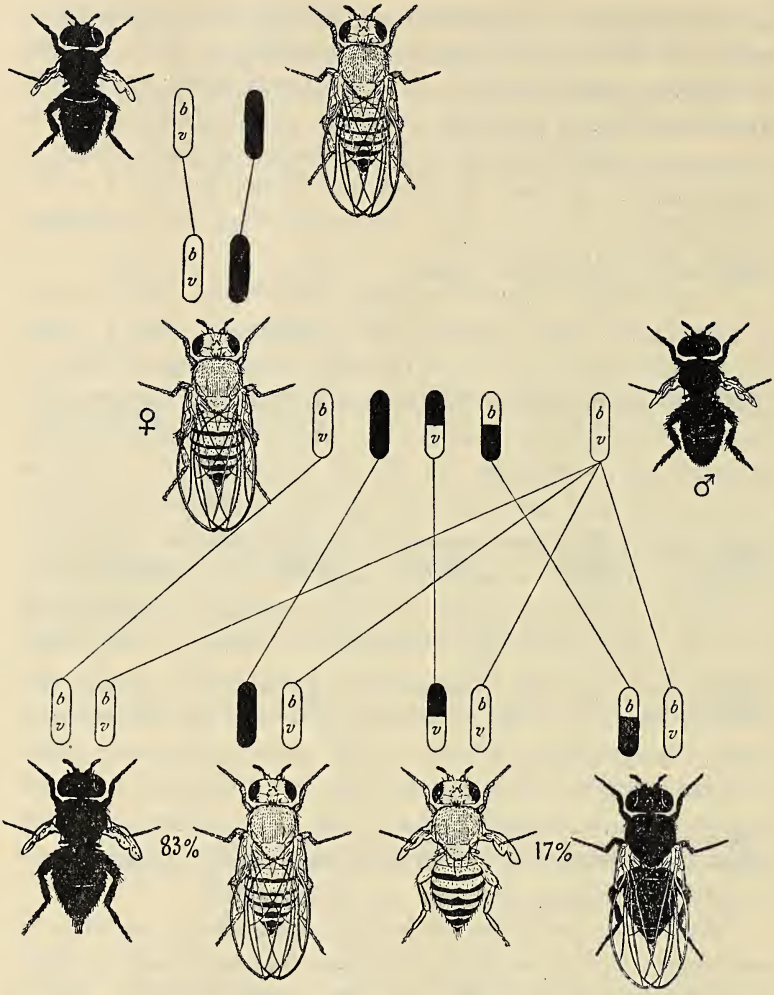


Fig. 19. Tilbakekrydsning av F_1 *hun* (fra sort kortvinget × vild-type, brun langvinget) til sort kortvinget han. Det kromosom der indeholder genet sort (black) b og kortvinget (vestigial) v er hvitt, det som ikke indeholder disse gener sort. (Efter M o r g a n).

somer, det vet man ingen forklaring paa. Kobling og crossing-over er nu kjendt i en hel række dyr og planter av de forskjellige grupper. I græshopperne har N a b o u r s vist at crossing-over indtrær i begge kjøn, i silkesommerfuglen (T a n a k a) og i fjerkræ (G o d a l e) synes koblingen at være absolut i hunnerne, mens crossing-over alene indtrær i han-

nerne. En ting er sikkert, rent praktisk set er det en stor fordel, naar crossing-over, som her, bare indtrær i det ene kjøn, da jo krydsningsresultatene i motsat fald blir betydelig mere kompliserte.

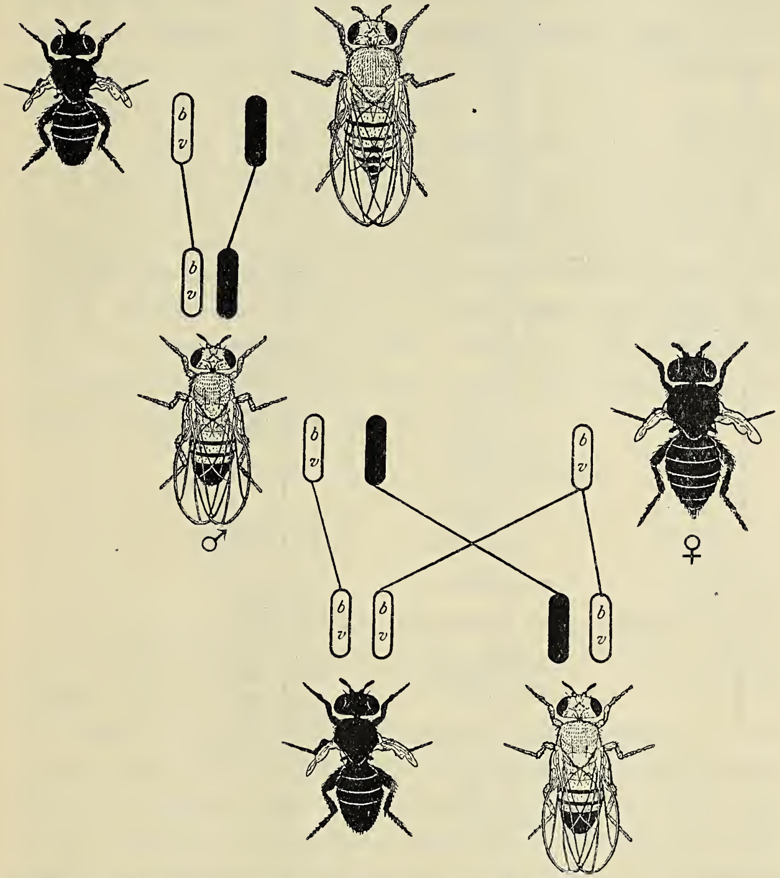


Fig. 20. Tilbakekrydsning av F_1 *han* (fra sort kortvinget × vild-type, brun langvinget) til sort kortvinget hun. Betegnelserne som i fig. 19. (Efter Morgan).

Nøiagtig de samme resultater som her er omtalt for anden koblingsguppes vedkommende, fik man ved koblingsforsøkene med de to resterende gruppers gener. Det mekaniske grundlag for crossing-over-processen er aabenbart fuldstændig det samme, som det vi for kjønskromosomets vedkommende omtalte litt mere indgaaende. Alle koblingsfænomenene fin-

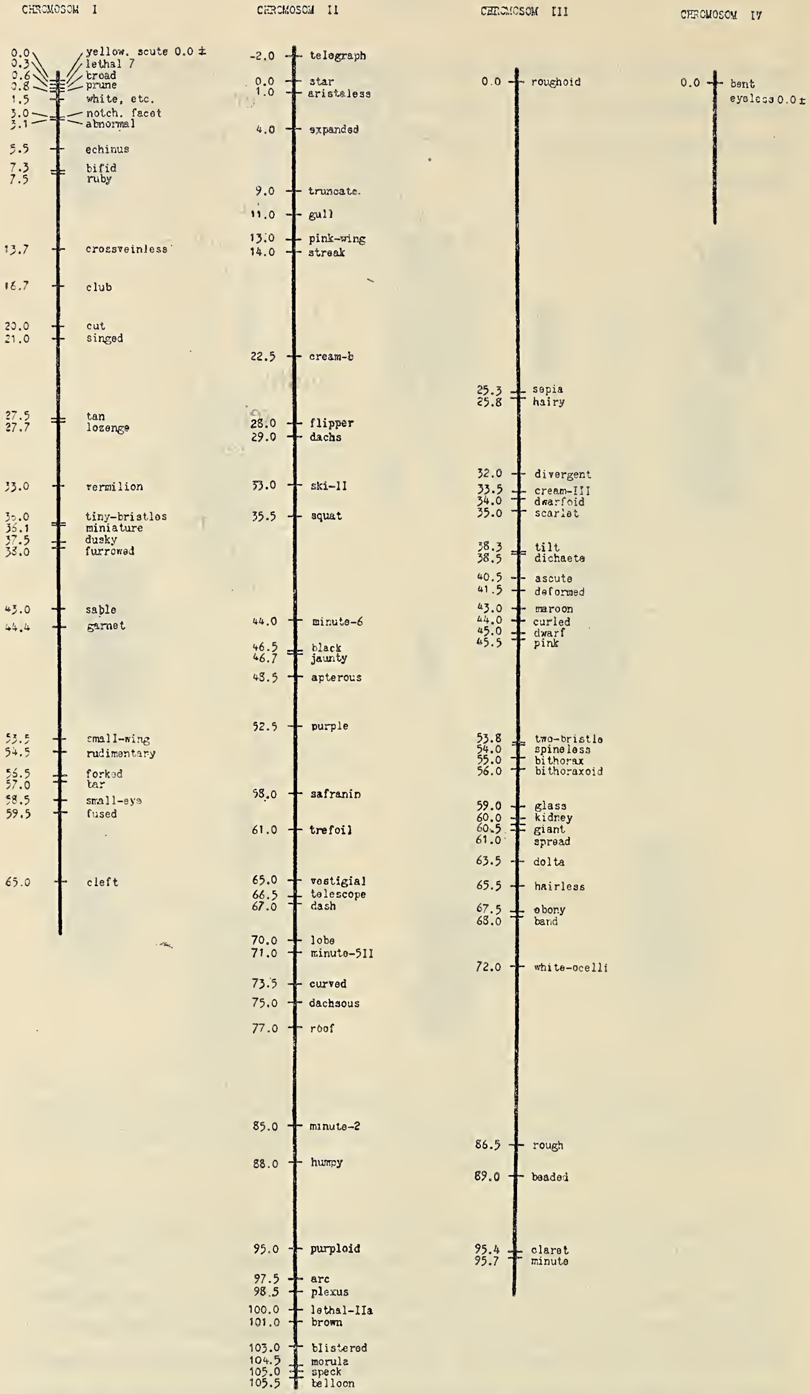


Fig. 21. Kromosomkart over genernes plads i *Drosophila melanogaster*'s kromosomer. (Efter B r i d g e s).

der sin enkle forklaring ut fra den opfatning, at generne er lineært anordnet i de respektive kromosomer, og at det er avstanden mellem dem som betinger, hvor stor procenten av crossing-over vil bli. Denne teori har paa alle punkter staat sin prøve, og den er i enhver henseende mere tilfredsstillende end den temmelig kunstige reduplikationsteori, som Bateson og Punnett opstillet til forklaring av koblingsfænomenene, da de første gang beskrev dem.

Ved hjælp av crossing-over-procentene, som altsaa gir os et talmæssig uttryk for genernes indbyrdes avstand i kromosomene, har man da bestemt de enkelte geners plads i disse, d. v. s. deres avstand fra en bestemt faktor, som i hvert angjældende kromosom repræsenterer det vilkaarlig valgte nulpunkt. Hvert enkelt kromosom er paa denne maate blit kartlagt. En længdeenhet i kartet svarer til en procent av crossing-over. Maalt paa denne maate har længden av de enkelte kromosomer vist sig at være:

I kromosom	*(X)*	70.5	enheter
II	—	105.5	—
III	—	101.0	—
IV	—	0.9	—

At disse genetiske længdemaal av kromosomene i store træk svarer til det mikroskopiske billede av cellens kromosomer, viser et blik paa fig. 6.

Men nu vil man kanske spørre: Hvordan kan et kromosom være 50 enheter langt eller endog betydelig mere? 50 % av crossing-over vilde jo bety fri Mendel'sk spaltning, to gener som ligger 50 enheter fra hinanden kan ikke vise nogen kobling. Forklaringen paa denne tilsynelatende selvmotsigelse fremgaar lettest ved en betragtning av fig. 15. Mellem generne hvit og gaflet er det efter kromosomkartet en avstand av 54 enheter. Hvis vi imidlertid utfører et crossing-over-forsøk med disse to gener alene, faar vi ikke 54 % av crossing-over, men bare noget over 40 %. Vi har nemlig i dette forsøk ikke noget middel til at faa med i beregningen de dobbeltbrud, som indtræer, naar avstanden mellem de to gener er saa stor som her. En dobbelt crossing-over indenfor distancen hvit-gaflet vil gi hvitøiede gaflede og vild-type fluer,

og disse vil bli klassificert som non-crossing-over individer (se fig. 15 til høire). Hvis vi derimot ogsaa har med i forsøket genet miniature, som ligger mellem de to andre, da er vi istand til at kontrollere de fleste av dobbelt-bruddene, og da vil vi ved summering av crossing-over-procentene hvit-miniature og miniature-gaflet faa en korrektere værdi for avstanden hvit-gaflet. Kromosomkartene maa derfor bygges punkt for punkt ved en slik addering av de crossing-over-værdier, vi faar, naar vi benytter de gener, som ligger nærmest hinanden, d. v. s. de som er sterkest koblet. Arbeider vi kun med to gener, som viser løs kobling, faar vi for lave værdier, da dobbelt-bruddene mellem dem ikke kommer med i beregningen.

Det er vel overflødig at pointere, at dette længdemaal av kromosomene selvfølgelig ikke er noget metrisk maal. Vi vet, at bestemte temperaturer (P l o u g h) og ogsaa hunnens alder (B r i d g e s) ikke er uten indflydelse paa crossing-over-processen. Og S t u r t e v a n t og senere B r i d g e s har videre isolert særskilte gener, som forandrer crossing-over-procenten i bestemte deler av bestemte kromosomer. Det er derfor klart, at man alene paa basis av meget store eksperimentelle data, som utligner variationene, kan skaffe sig nøiagtige værdier. Kartene er derfor stadig gjenstand for forbedring. Men som et hovedpunkt maa det fremhæves, at selv om værdierne, som alle biologiske værdier, varierer inden visse grænser i de enkelte forsøk, er genernes rækkefølge, deres indbyrdes plads i forhold til hinanden i kartene altid den samme.

Det er klart, at kromosomteorien i denne M o r g a n - skolens dristige og konsekvente detaljutformning har været gjenstand for kritik. Men ingen har hittil kunnet gi en bedre forklaring av koblingsfænomenene. Og saameget tør ialfald sies, at den ogsaa her som videnskabelig teori er fuldt saa vel underbygget, som andre store videnskabelige teorier, der nyter almindelig anerkjendelse. Dens enestaaende værdi som arbeidshypotese staar daglig sin prøve. Den tillater vidtgaaende detaljerte forutsigelser om forsøkenes utfald — et vigtig kriterion for en videnskabelig teoris bærekraft — og den har endnu ikke svigtet paa noget punkt overfor de mange nye genetiske fænomener, som stadig er dukket op i *Droso-*

phila. — At den hittil bare i Drosophiliderne har kunnet gjennemføres i sin konsekvens er naturlig nok, da alle de andre studerte former, deriblandt mennesket og husdyrene, har et oftest betydelig større kromosomtal, mens omvendt antallet av de mutationer, hvis arvetype man kjender, er langt mindre.

Blandt disse nye genetiske fænomener, er der særlig ett, Bridges' saakaldte *deficiency*, mangel, som i høi grad er egnet til at demonstrere kromosomkartenes realitet. Bridges observerte i et forsøk en enkelt hun, som ikke hadde arvet den kjønsbundne dominerende karakter Bjelkeøie, hvad den efter eksperimentets anlæg skulde ha gjort. Han utkrydset denne eksceptionelle hun og fandt, at de av dens sønner, som mottok det X-kromosom, der tilsynelatende hadde tapt faktoren for Bjelkeøie, alle døde. Han antok da, at dette X-kromosom hadde tapt det stykke, som indeholdt faktoren for Bjelkeøie. Hvis dette var saa, skulde man vente, at dette tap ikke var indskrænket til Bjelkeøie-genets plads alene, men ogsaa maatte omfatte flere eller færre av de gener, som efter kartet hadde sin plads i den nærmest tilgrænsende del av X-kromosomet. En halv enhet fra Bjelkeøie-genet var faktoren for den recessive karakter gaflet placert i kromosomkartet. Hvis nu det tapte kromosomstykke var stort nok, skulde vi vente, at ogsaa det normale allelomorf for gaflet maatte være borte fra det defekte X-kromosom. I saa fald maatte hunner, som hadde dette forandrede X-kromosom, og som i sit X-kromosom nummer to hadde genet gaflet, vise karakteren gaflet, uagtet de bare var heterozygote for dette strengt recessive gen, ganske paa samme maate som hanner, der har genet gaflet i sit X-kromosom viser denne karakter, siden *Y*-kromosomet er tomt for allelomorfer. Bridges utførte forsøket og forutsigelsen slog til. De hunner, som hadde det defekte X-kromosom, viste karakteren gaflet, naar de i sit andet X hadde genet gaflet, altsaa uagtet de bare var heterozygote for dette strengt recessive gen. Ingen andre gener var paavirket av forandringen end netop disse to, som paa forhaand var kartlagt som liggende nær hinanden i X-kromosomet.

Et endnu mere illustrerende tilfælde av samme type fik jeg senere selv. I en kultur optraadte i en enkelt hun den dominerende mutation Hak (i vingerne), en mutation som

tidligere var optraadt flere ganger, og hvis plads i kartet var ved 3.1 i kjønskromosomet. Den viste sig, som de tidligere Hak-mutationer at være lethal for hannerne, alle de hanner som mottok det X-kromosom, der bar Hak-genet, døde. Jeg krydset en Hak hun til en han, som i sit X-kromosom hadde det recessive gen for eosin øienfarve. Eosin er et allelomorf av hvitøiet, og har samme plads i kjønskromosomet, altsaa ved 1.5. Vi skulde da vente, at alle døtrene skulde ha normale røde øiner, siden de bare blir heterozygote for det strengt recessive eosin gen. Til min overraskelse hadde imidlertid alle de heterozygote Hak døtre eosin øienfarve! Da

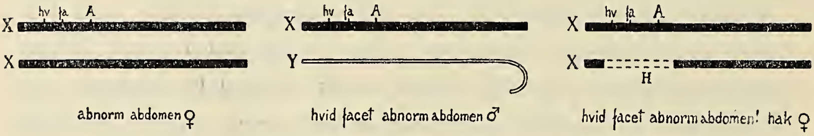


Fig. 22. Deficiency. Til venstre *X*-kromosomene hos en hun som er heterozygot for de recessive gener hvitøiet og facet samt for det inkomplet dominerende gen Abnorm abdomen; recessive gener smaa bokstaver, dominerende gener store. I midten de samme gener i hannens *X*-kromosom. Tilhøire *X*-kromosomene hos en Hak hun, som har de samme gener i sit ene *X*-kromosom og en deficiency i den tilsvarende region av det andet. Nedenfor er angit de karakterer, hvert av disse individer viser, deres fremtoningspræg.

hanner, som mottok det X-kromosom, der bar genet Hak, alle døde, laa den tanke nær, at vi hadde for os et lignende tilfælde av deficiency i X-kromosomet. I saa fald maatte tapet ialfald omfatte det kromosomstykke, der repræsenterte distancen eosin-Hak (1.5—3.1).Indenfor dette stykke laa efter kartet de recessive gener hvitøiet og dets otte allelomorfe øienfarver, deriblandt eosin, alle ved 1.5. Ved 2.2 laa det recessive gen for facetøiner. Og like ved Hak-genets egen plads laa genet for Abnorm abdomen, en karakter, som under bestemte kulturbetingelser er dominerende, men ellers recessiv. Hvis kromosomstykket eosin-Hak var borte, kunde det da forutsies, at alle de nævnte recessive gener vilde manifestere sig i Hak hunner, selv om de bare var tilstede i enkelt dose, siden deres dominerende normale allelomorfer var borte. Denne forutsigelse holdt ogsaa stik. Hele denne serie av vidt forskjellige

recessive gener manifesterte sig i heterozygotisk tilstand i Hak hunner, og den inkomplet dominerende Abnorm abdomen viste forandringer, som godtgjorde, at ogsaa dens plads var inkludert i det defekte kromosomstykke. Da crossing-over er totalt borte indenfor den defekte del av X-kromosomet, kunde dennes længde maales. Den viste sig i sidste tilfælde at være 3.8 enheter lang.

Analysen av dette sidste tilfælde av deficiency har vist, at forklaringen av fænomenet neppe er saa enkel, som Bridges først antok. Det som imidlertid her interesserer os er følgende: En hel række gener afficeres av en og samme forandring, mens alle andre gener er komplet uberørt. Dette maa enten bety, at de har eiendommeligheter fælles, som særpræger dem i motsætning til alle andre faktorer, eller at de har en plads i kromosomet, som stiller dem i en særstilling. Intet tyder paa, at den nævnte gruppes vidt forskjellige karakterer (øienfarver, øienform, bakkrop) paa nogen maate adskiller sig fra andre mutanter, hvad egenskaper angaar. Men i én henseende er de forskjellig fra disse. Deres gener var paa forhaand kartlagt som liggende ved siden av hinanden i ordnet række indenfor et bestemt maalbart stykke av X-kromosomet. — At tilfælder som disse i høi grad styrker teorien om genernes lineære anordning og demonstrerer kromosomkartenes realitet, lar sig vel neppe bestride.

Mot denne bakgrund kan vi nu omtale det fund, som skulde bringe det bindende bevis for, at ogsaa de ikke kjønsbundne koblingsgruppers gener har sin plads i bestemte kromosomer. Ifjor sommer fik Bridges en dominerende mutation, som han kaldte Formindsket. Den viste sig at være lethal i dobbelt dose, alle Formindskede individer var bare heterozygote. De vanlige koblingsforsøk viste, at den tilhørte *IVde* koblingsgruppe og han krydset derfor individer, som var Formindsket, til individer, som var heterozygote for de to mutationer i *IVde* kromosom, man da raadet over, bøiete vinger og øieløs, begge recessive. Resultatet var det overraskende, at alle de av F_1 individene, som var Formindsket, samtidig viste de recessive karakterer bøiet og øieløs, uagtet de bare hadde disse gener i enkelt dose! Tydeligvis var de dominerende normale allelomorfer for disse gener gaat tapt, ganske

som i de omtalte tilfælder av deficiency, og forskjellige forhold gjorde det sandsynlig, at det denne gang ikke bare var et stykke av *IVde* kromosom, men hele det ene medlem av parret, som var borte. Hvis rasen Formindsket bare hadde et enkelt *IVde* kromosom, istedenfor de normale to, vilde halvdelen av de egg, en Formindsket hun producerte, være tomt for *IVde* kromosom. Blev et slikt egg befrugtet av en normal sædcelle med et *IVde* kromosom, der bar generne bøiet og øieløs, vilde disse gener manifestere sig i heterozygotisk tilstand, ganske som de kjønsbundne recessive gener manifesterer sig i hannerne, uagtet de bare er tilstede i enkel dose, siden *Y*-kromosomet er tomt for normale allelomorfer. Bridges lavet derfor præparater av de Formindskede individers celler og fandt, at de bare hadde 7 kromosomer istedenfor de normale 8. Og det kromosom, som manglet, var netop et av de smaa runde, saakaldte *IVde* kromosomer, ganske som forutsagt! Dermed er beviset for, at kromosomene er arvefaktorenes bærere bragt baade for kjønskromosomets og for et av de andre kromosomers vedkommende. Det staar for enhver kritik.

Tiden tillater os ikke at gaa ind paa en række nye genetiske fænomener, som er optraadt i *Drosophila*, Bridges' saakaldte *duplication*, hvor et maalbart stykke av X-kromosomet er løsnet og har fæstet sig til enden av det andet X-kromosom, eller hans tilfælde av *transposition*, hvor et stykke av *IIdet* kromosom har løsnet og fæstet sig til *IIIdje*. Høist lovende for videre analyse er hans race av *intersex*, blandet kjøn, som mikroskopisk har vist sig at være triploid, ha tre homologe kromosomrækker, altsaa ialt 12 kromosomer istedenfor de normale to rækker. Hvad kjønskromosomene angaar viser disse kombinationen *XXY*.

La os isteden si et par ord om en del almindelige genetiske problemer, som *Drosophila*-forskningen har bragt i nyt eller klarere lys.

Av de praktisk saa vigtige dødbringende, *lethale faktorer* er der i *Drosophila* optraadt et stort antal, mere end 20 bare i kjønskromosomet og over 15 i de øvrige. De nedarves gjennem heterozygote individer ganske paa samme maate som andre Mendel'ske faktorer. Er de kjønsbundne, vil deres tilstedeværelse forandre det almindelige kjønsforhold, like

mange hunner som hanner, til et 2:1 forhold, da de hanner som mottar det X-kromosom, der bærer den lethale faktor, dør, siden de ikke i sit *Y*-kromosom indeholder noget allelomorf, der kan nøitralisere dens skjæbnesvangre virkning. Ved deres kobling til andre gener kan disse lethale faktorer lokaliseres i kromosomene og benyttes i planmæssige eksperimenter. Er de sterkt koblet til andre recessive gener, vil de dræpe de individer der er homozygote for disse, slik at den karakter, vedkommende gen betinger, bare kommer frem hver gang der indtræder en crossing-over mellem dette gen og den lethale faktor. Er koblingen sterk, vil dette meget sjelden indtræffe, ja, Muller har vist, ved disse kombinationer *saa* sjelden, at karakterens fremtræden vil simulere en optræden av en »ny« mutation. Disse analyserte tilfælder danner en parallel til flere av de gaatefulde mutationsfænomener i *Oenothera Lamarckiana* og bringer dem i linje med andre grupper.

Vigtige resultater har ogsaa studiet av de saakaldte *modificerende faktorer* bragt, gener, hvis eneste effekt er den, at de modificerer virkningen av andre kjendte gener. Av slike er der i *Drosophila* optraadt en hel række. De adskiller sig ikke principielt fra almindelige mutiple faktorer, kjendt fra Nilsson-Ehle's, East's og andres undersøkelser. Men takket være koblingen lar de sig lokalisere og nøiagtig studere (Morgan)[1]. Bridges har f. eks. isolert ialt 8 slike gener, hvis eneste virkning er den, at de modificerer den mutante øienfarve eosin. Ved kombination av mange slike modificerende faktorer kan man lave en multipel heterozygot stamkultur, som vil være tilgjængelig for selektion og gi en slaaende parallel til de selektionsresultater, Castle fik i sine rotter. Overalt hvor i *Drosophila* selektion tilsynelatende har hat nogen virkning, har det latt sig paavise, bl. a. av Sturtevant, at dette skyldes en optræden ved mutation av slike modificerende faktorer i vedkommende linje. De enkelte gener selv er fuldstændig upaavirket av selektionen.

Ogsaa for besvarelsen av spørsmaalet om *indavlens betydning* har selvfølgelig det vældige eksperimentelle materiale i *Drosophila* tilrettelagt en række data. Ingen skadelige følger av den mest vidt drevne indavl har latt sig paavise.

Drosophila-forskningen har i væsentlig grad utvidet vort

kjendskap til *mutationsprocessens og genernes natur.* Trods talrike forsøk med alkohol, æther, radium etc., har det ikke lykkedes vilkaarlig at fremkalde mutationer, og de optrær sjelden i dette, som i alt andet materiale. Men den samme mutation optrær paany, kommer igjen som følge av en selvstændig ny mutationsproces. En række av de mest benyttede mutationer er paa denne maate kommet igjen mange, op til ti ganger og mere, og enkelte kommer hyppigere igjen end andre. Men resultatet av en mutationsproces i et bestemt sted, locus, paa kromosomet er ikke altid fremkomsten av nøiagtig den samme karakter. Foruten karakteren hvitøiet er der f. eks. ved selvstændig mutation optraadt ialt ikke mindre end 8 øienfarvemutationer, blandt dem eosin, hvis gen viser sig at ha samme plads som hvitøiegenet, nemlig ved 1.5 i kjønskromosomet. Alle disse er allelomorfer av hinanden. Krydser man f. eks. en hvitøiet hun til en eosin han faar døtrene en hvit-eosin blandingsfarve; hadde vi derimot krydset en hvitøiet hun til en orangeøiet han vilde døtrene faa vild-type, altsaa røde øine. Orange-genet har nemlig sin plads et andet sted i X-kromosomet. Av slike serier av *multiple allelomorfer* har man nu en hel række. Deres forekomst viser, at et bestemt sted i kromosomet kan være gjenstand for forandring i forskjellige retninger som følge av en mutationsproces.

Videre vet vi, at en allerede indtraadt mutationsproces i et locus ikke utelukker, at en mutation nummer to kan indtræ i samme locus. Det nævnte allelomorf av hvitøiet, eosin, optraadte f. eks. første gang i en flue, som paa forhaand var homozygot for hvitøiet. Nylig fik jeg selv et nyt allelomorf av gaflet, som optraadte i en flue, der paa forhaand var homozygot for gaflet. Noget avgjørende eksempel paa, at et gen har mutert tilbake til vild-type er ikke kjendt.

Angaaende det utviklingstrin paa hvilket mutationene finder sted, vet vi at de kan indtræ naarsomhelst under dyrets utvikling, ikke bare i kjønscellerne som før antat. Hvis f. eks. en recessiv mutation indtrær i hannens X-kromosom i løpet av fosterutviklingen, vil bare den del av dyret, der nedstammer fra den celle, i hvilken mutationen fandt sted, vise vedkommende kjønsbundne karakter. Resultatet blir fremkomsten av en mosaik. Alene hvis en mutation indtrær under

kjønscelleutviklingen eller i »kimbanens« celler, vil imidlertid den karakter, den betinger, overføres til avkommet.

Av fremtrædende betydning for vor forstaaelse av genernes virkemaate er Morgan og Bridges' studier av de over 100 *gynandromorfer*, som er optraadt i *Drosophila*, individer som er hun paa den ene side og han paa den anden. Naar slike hun-han-individer optraadte i kulturer, i hvilke kjønsbundne mutationer var tilstede, viste det sig, at den han-

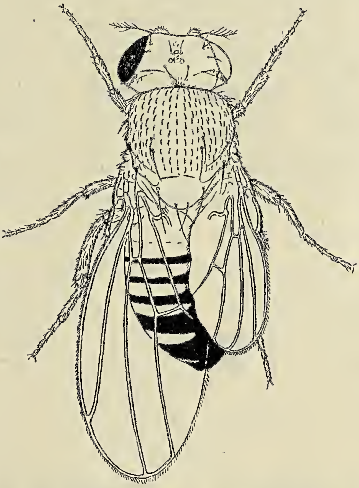


Fig. 23. *Drosophila melanogaster*, gynandromorf. Høire side hanlig, eosin øie, miniature vinge. Venstre side hunlig, vild-type, rødt øie, lang vinge. (Efter Morgan og Bridges).

lige og den hunlige del var forskjellig med hensyn til manifestationen av disse karakterer. I fig. 23 er gjengit en slik gynandromorf. Venstre side er hunlig, (mangler kjønskam paa forbenet, hunlig tegning av bakkroppen), og vild type: lang vinge, rødt øie. Høire side er hanlig: kjønskam paa forbenet, hanlig tegning av bakkroppen. Denne hanlige side viser to velkjendte kjønsbundne mutante karakterer, eosin øienfarve og miniature vinge.

Forklaringen er følgende: Individet fremkom i en krydsning av en vild-type hun til en eosin miniature han. Det befrugtede egg, hvorfra det stammer, har mottat et vild-type X-kromosom fra moren og et X-kromosom med generne eosin og miniature fra faren. Siden det har to X skulde det utvikle

sig til en hun, og denne skulde bli vild-type, da den bare er heterozygot for eosin og miniature, som begge er recessive. Da legemscellernes kromosomer alle fremgaar ved simpel længdedeling av det befrugtede eggs kromosomer, skulde de alle bli hunlige og vild-type (fig. 24, øvre række). Alle faar de jo nemlig et vildtype X og et X med generne eosin og miniature. Nu hænder det imidlertid, at et av de ved kromosomenes længdedeling fremkomne datterkromosomer fakkes i delings-

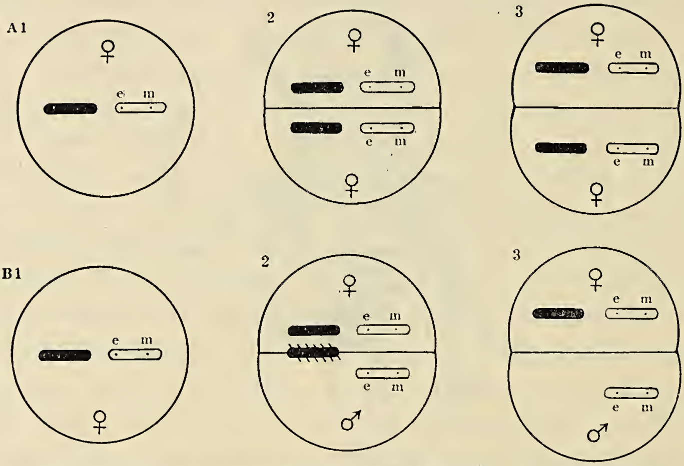


Fig. 24. Skema til forklaring av fremkomsten av gynandromorfen fig. 23. A 1—3: De to *X*-kromosomers forhold i en normal eggcelles første deling, et vild-type *X*-kromosom (sort) og et med generne eosin (e) og miniature (m). B. 1—3: Et vild-type *X*-kromosom elimineres, hvorved den ene dattercelle faar to *X* og blir hunlig og vild-type, mens den anden bare faar et *X* med generne eosin miniature og derfor blir hanlig og eosin miniature.

planet og gaar tilgrunde, elimineres. I vort eksempel er det et vild-type X, som allerede i eggets første deling er blit eliminert paa denne maate (B, 2). Bare den ene dattercelle faar da to X, og den halvdel av dyret, som stammer fra denne, blir hunlig og vild-type. Den anden dattercelle faar bare et X-kromosom. Den halvdel av dyret, som nedstammer fra den, blir derfor hanlig, og den maa desuten bli eosin og miniature, da der i dens celler ikke er noget X-kromosom nummer to, som undertrykker virkningen av de recessive gener i det X-kromosom, dens celler indeholder (B, 3).

Sker elimineringen av det ene X-kromosom ikke i eggets første deling, men senere under fosterutviklingen, blir bare en mindre del av dyret han. Og takket være de kjønsbundne arvefaktorer kan man kartlægge, hvor meget av dyret, der er hunlig og hvormeget hanlig. Disse høist interessante tilfælde viser ikke alene, at hver enkelt celle i dyret er kjønspræget, men ogsaa, at hver eneste celles egenskaper betinges av de gener, den selv indeholder.

Mere end én har med tanken paa de mange forbløffende resultater *Drosophila melanogaster* i kort tid har ydet, følt sig fristet til at tro, at den maatte være et slags mystisk undtagelsesdyr, og at det ikke fra den lar sig trække generelle slutninger angaaende arvefænomenene. Dette er selvfølgelig ikke saa. Selv om det kan være forskjelligheter i detaljutformningen, er de store principper overalt de samme, det viser stadig flere parallele fund fra andet materiale. Dette er et forhold, som vi imidlertid av pladshensyn har maattet se bort fra i denne fremstilling. Vi har heller ikke kunnet ta med de mange andre forskeres arbeider, paa hvilke *Drosophila*-forskningen skridt for skridt har bygget. La os bare tilslut med et par ord berøre de arveforhold, vi møter hos *D. melanogaster*'s slegtninger blandt Drosophiliderne. Disse viser den samme optræden av mutationer som *D. melanogaster* gjør (Metz, Sturtevant o. fl.). Mutationene optrær i koblingsgrupper og lar sig lokalisere i kromosomene ganske som i *D. melanogaster*, og flere av mutationene syntes at være de samme som dem, man kjendte fra denne form. Imidlertid hadde man tilstrækkelige erfaringer for faren ved fra karakterenes ydre likhet at trække slutninger til arvefaktorenes identitet. Sturtevant har imidlertid nu bragt beviset for, at parallelismen for en række av disse mutationers vedkommende virkelig har en genetisk basis. Han opdaget nemlig en ny art, *D. simulans*, som, i motsætning til de tidligere kjendte, gav avkom med *D. melanogaster*. I denne optraadte en række slike parallele mutationer, deriblandt f. eks. den kjønsbundne gul legemsfarve. Han krydset saa gul *simulans* × gul *melanogaster* og fik sterile bastarder, som alle viste den gule legemsfarve. De to gener var m. a. o. allelomorfer. En tilsvarende prøve av flere andre parallele mutationer gav

samme resultat. Av betydelig interesse er det, at flere av de kjønsbundne parallel-mutationer har vist sig at ligge ordnet efter hverandre i kjønskromosomet i samme rækkefølge som i *D. melanogaster*, men at den indbyrdes avstand mellem dem er forskjellig (fig. 25).

Den ydre likhet mellem nærstaaende arter viser sig altsaa at være dypt grundfæstet i deres anlægspræg, saa dypt, at endog en række av de gener, de bærer i sine kromosomer, er identiske eller ialfald allelomorfer av hinanden.

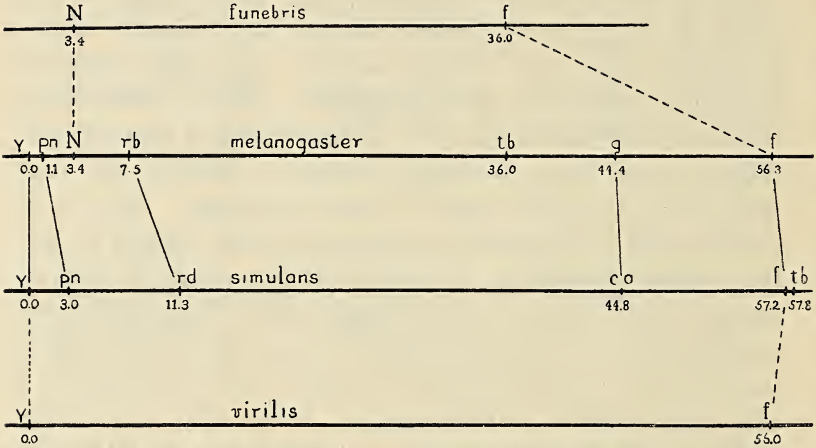


Fig. 25. Karter av kjønskromosomet hos fire forskjellige *Drosophilider*. De punkterte linjer forbinder gener, som synes at være allelomorfer paa grund av likheten mellem de karakterer, de fremkalder. De vertikale, solide linjer forbinder gener, som ved krydsning er bevist at være allelomorfer. (Efter Sturtevant).

— Vi har hermed latt en række av *Drosophila*-forskningens vigtigste resultater passere revy. En punktvis paavisning av deres betydning for arvelighetsforskningen er vel overflødig. De taler forhaabentlig i saa maate for sig selv. Mendel's to arvelover er blit supplert med fire nye, loven om kobling, genernes lineære orden, interferens og koblingsgruppernes begrænsede antal. Arvens mekanisme er klarlagt, og vi har faat et indblik i det, Weismann kaldte kimplasmaets indre arkitektur. Selve arvelighetsforskningen er løftet op i et høiere plan. En række nye arvefænomener er opdaget og analysert, og talrike gamle problemer er kommet i nyt lys. Resultatenes betydning for vor opfatning av ut-

viklingslæren og vort hele biologiske syn ligger utenfor rammen av vor opgave.

En mand som for 15—20 aar siden vilde ha spaadd, at arveproblemet skulde bli gjort til gjenstand for en saa gjennemført talmæssig behandling, som den vi her er vidne til, at man skulde arbeide med kartlagte kromosomer, i hvilke arvefaktorenes plads var bestemt, at kjendskapet til deres kobling og fordeling skulde danne grundlaget for detaljerte, langtrækkende forutsigelser om forsøkenes utfald, en slik mand vilde neppe blit anset for vel bevaret. Den hele utvikling er hverken mere eller mindre end et eventyr. Og vi forlater ikke et rundskue, som det vi her har tat, uten med en oprigtig beundring for de mænd, som har skapt bygverket.

Med beskedne midler er bygningen reist, saa beskedne, at man, naar man kommer ind i T. H. Morgan's laboratorium, uvilkaarlig mindes Haeckel's paradoks: »De bedste arbeider kommer altid fra de sletteste laboratorier«. Desto større respekt faar man for de byggende mænd. En Bridges, denne ingeniøse forsker med det glimrende observationstalent og den usvikelige logik, *Drosophila*-specialisten par excellence, han som allerede som ung student gav os beviset for kromosomteoriens rigtighet. En Sturtevant, som med sit brede biologiske syn forener entomologens grundige detaljkjendskap til hele den gruppe, hans studieobjekt tilhører. Og sidst, men ikke mindst, T. H. Morgan selv. Han er pioneren. Av karakter en skeptiker — han har selv i sin tid skrevet mot kromosomteorien — men samtidig en aand, hvis straalende fantasirigdom og festlige humør hindrer kritikken fra at bli gold. Og først og sidst en utrættelig *eksperimentator*. Hans energi og intelligens har brutt veien, det hele verk bærer *hans* personlighets stempel.

Literatur.[1]

Bridges, C. B., and Morgan, T. H., 1919. Contributions to the genetics of *Drosophila melanogaster*, II. The second chromosome group of mutant characters. Carnegie Inst. Wash. Publ. no. 278.

[1] Kun oversigtsarbeider er medtat. En fortegnelse over specialliteraturen til og med 1919 findes i det sidst anførte arbeide av Sturtevant.

Morgan, T. H., 1916. A critique of the theory of evolution. Princeton Univ. Press., Princeton.

Morgan, T. H., 1919. The physical basis of heredity. Monographs on experimental biology. Philadelphia and London.

Morgan, T. H., and Bridges, C. B., 1916. Sex-linked inheritance in *Drosophila*. Carnegie Inst. Wash. Publ. no. 237.

Morgan, T. H., Sturtevant, A. H., Muller, H. J., and Bridges, C. B., 1915. The mechanism of Mendelian heredity. New York.

Sturtevant, A. H., 1921. The North American species of *Drosophila*. Carnegie Inst. Wash. Publ. no. 301.

Bokanmeldelser.

I. Reichborn-Kjennerud: Bidrag til norsk folkemedisin. III. Våre folkemedisinske lægeurter. 109 s. 8vo. Tillegg til Tidsskrift for den norske lægeforening 1922. Kristiania 1922.

Vi har her faat en meget fortjenstfuld og nyttig oversigt over planternes bruk i norsk folkemedicin i ældre og nyere tid. En stor rigdom av oplysninger er sammenstillet fra literaturen og fra forfatterens egne optegnelser. En hel del misforstaaelser i den tidligere literatur er opklaret.

J. H.

Heinrich Marzell: Unsere Heilpflanzen, ihre Geschichte und ihre Stellung in der Volkskunde. Ethnobotanische Streifzüge. XXVIII + 240 s. 8vo. Mit 38 Abbildungen. Freiburg im Breisgau 1922. (Verlag von Theodor Fisher).

Denne bok behandler et lignende emne som det, der er behandlet i Reichborn-Kjennerud's ovenfor anmeldte bok. Der er ikke tat med saa mange arter — bare de som spiller en særlig fremtrædende rolle i den tyske folkemedicin, men disses historie, fra de ældste tider frem til nutiden, er til gjengjæld skildret saa meget desto mere indgaaende. Herved er skapt et verk av stor værdi, et verk som kaster lys

over mange interessante spørsmaal paa folketroens omraade, og som tillike gir mange vigtige bidrag til planternes kulturhistorie. *J. H.*

C. H. Ostenfeld: Grundrids af den systematiske Botanik med særligt Hensyn til Landbrugets Planter. VI + 186 sider 8vo. Kjøbenhavn og Kristiania 1922 (Gyldendalske Boghandel — Nordisk Forlag).

En let haandterlig, trods sit lille omfang indholdsrik haandbok, nærmest bestemt for undervisningen ved Landbohøiskolen i Kjøbenhavn. Der er særlig tat med en mængde oplysninger om landbruks-, havebruks- og skogbruksplanter og om andre økonomisk vigtige planter. *J. H.*

Dr. Walter Geisler: Die Weichsellandschaft von Thorn bis Danzig. (240 s. + plancher). 1922, Georg Westermann, Braunschweig, Hamburg.

Dr. Geisler, privatdocent ved universitetet Halle-Wittenberg er en av Tysklands mest fremtrædende yngre geografer. I ovennævnte, overordentlig værdifulde bok gir han en paa strengt videnskabelig grundlag hvilende fremstilling av Weichsellandskapets forandringer nedigjennem tiderne. Skildringen av landskapets former og deres utbredelse paa omraadet er hovedtanken i verket.

Boken falder i 3 deler: overflatens utformning — vegetationsformer — kulturlandskapets morfologi. Med stor grundighet behandler Geisler de problemer, som ligger til grund for utviklingen av natur- og kulturlandskapet. Særlig at lægge merke til i denne henseende er de metoder, som forfatteren anvender ved beskrivelsen av anthropogeografiske forhold. De ogsaa i metodisk henseende i mange tilfælder helt nye resultater blir udmerket belyst ved de av forf. tegnede og farvelagte karter. Det er ganske merkelig at se, hvorledes tyskerne formaadde at omskape dette av sump og vildnis bestaaende land til et frugtbart og rikt kulturland.

Den smukt utstyrte bok bærer budskap, som ikke alene har interesse for forfatterens landsmænd, men ogsaa har opdragende betydning for skandinaver.

Dr. *Thorleif Schjelderup-Ebbe.*

J. C. **Willis: Age and Area.** A study in geographical distribution and origin of species. With chapters by Hugo de Vries, H. B. Guppy, Mrs. E. M. Reid and James Small. 259 s. 8vo. Cambridge 1922 (Cambridge University Press).

Den kjendte engelske botaniker J. C. Willis, som har tilbragt en menneskealder i troperne og som overhodet sitter inde med en usedvanlig rik erfaring om plantelivet i vidt forskjellige verdensstrøk, har i den foreliggende bok nærmere utviklet og underbygget en theori, som han allerede i flere tidligere arbeider har fremsat og som han har kaldt theorien om »Age and Area« (alder og omraade).

Han mener at ha fundet, at der i det store og hele eksisterer et bestemt forhold mellem de enkelte arters geografiske utbredelse og deres geologiske alder. Jo ældre en planteart er, desto større omraade av jordens overflate vil den ha naadd at ta i besiddelse. Arter med liten utbredelse vil i regelen være av ung alder — og yngre jo mere lokalt begrænset deres forekomst er. Paa samme maate vil de slegter og familier, som har den største geografiske utbredelse i almindelighet være de ældste, ældre end slegter og familier hvis forekomst er indskrænket til mindre omraader. Artrike slegter vil stort set være ældre end artfattige, slegtrike familier ældre end saadanne som omfatter et mindre antal slegter.

Ogsaa for forskjellige dyregrupper med forholdsvis liten vandringsevne, f. eks. landmollusker og biller, har han tillempet disse regler.

Selv utpræget lokale, efter Willis ganske unge, arter adskiller sig ofte skarpt og i forholdsvis væsentlige karakterer fra sine nærmeste slegtninger. Han mener at nye arter opstaar ute i naturen ved sprangvise ændringer (mutationer). Han tar sterkt avstand fra Darwin's lære om arternes opkomst ved »naturlig utvalg«.

Willis reserverer sig mot at hans theori skulde ha gyldighet for hver enkelt plante- og dyreart, men han mener at den passer for det store flertal av arter og at den uttrykker det almindelige forhold i naturen.

Til støtte for sin theori anfører han talrike interessante enkeltiagttagelser, især fra tropernes planteliv, men frem-

for alt bygger han den paa en statistisk behandling av floraens sammensætning i en række vidt adskilte floraomraader. Et meget betydelig arbeide er nedlagt paa denne statistiske utredning.

Særskilte kapitler er skrevet av de fire forskere som er nævnt paa titelbladet, men disse har dog ikke derved overtat noget ansvar for theorien i sin helhet.

»Age and Area«-theorien har, især i den engelsk talende verden, allerede vakt ikke liten opsigt; den har faat hel eller delvis tilslutning fra mange hold, men har ogsaa mødt adskillig motstand. En række av de indvendinger, som er blit reist, forsøker forfatteren i den foreliggende bok at imøtegaa.

Willis' fremstilling er i mange henseender lærerik og tankevækkende, men det lar sig ikke negte at den ogsaa ofte indbyr til motsigelse. Bl. a. synes forfatteren at undervurdere planternes vandringsevne. Det er kanske rigtig at mange arter vandrer saa langsomt, at de vilde trænge 1 million aar for at naa frem saa langt som fra London til Shetlandsøerne, Leipzig eller Pyrenæerne. Men samtidig foreligger der nok av sikre iagttagelser som viser at talrike arter har utbredt sig over strækninger som disse med en hastighet av ganske anden størrelsesorden. Overhodet er sikkert de enkelte arters vandringsevne uhyre forskjellig. For at kunne ta standpunkt til om en planteart med ganske liten geografisk utbredelse er nylig opstaat, eller om den er en gammel art som holder paa at utdø, er det sikkert nødvendig at undersøke og nærmere overveie en hel række omstændigheter. Bl. a. maa man vite, om der i trakten findes en anden, mere utbredt art, som den kan tænkes at ha utviklet sig av.

Det er vel idetheletat et stort spørsmaal om man ved utredningen av disse likesaa vanskelige som fundamentale problemer naar saa særlig langt ad den statistiske vei. Saa mange av de enheter statistiken regner med er i virkeligheten noksaa usikre størrelser, skapt ved en rent subjektiv vurdering. Den hele statistiske bygning faar derved bare en relativ værdi. Men til en rent foreløbig orientering kan den nok kanske allikevel gjøre sin nytte.

Naar ræsonnementet i Willis' bok saa ofte virker fremmed for en nordisk læser, tør grunden i mange tilfælder være,

at de iagttagelser fremstillingen bygger paa for den største del er gjort i lande hvor der ingen istid har været og hvor floraen derfor har en ganske anden alder end i Nordeuropa. Dette gjør selvfølgelig ikke boken mindre værd at studere!

Jens Holmboe.

Smaastykker.

Heire *(Ardea cinerea)* paa Spitsbergen. Som meddelt i »Naturen«s septemberhefte iaar fandt konservator Lid under Hoels ekspedition i 1920 vandriksen paa Spitsbergen. Ogsaa iaar (1922) fandt samme ekspedition en for Spitsbergen ny fugleart, en heire *(Ardea cinerea,* L.). Den blev skutt av bergingeniør Anders K. Orvin ved Green Harbour 7de september. Eksemplaret, som var magert og utmattet, blev ihærdig forfulgt av snespurvflokker. Skindet blev præparert med salt og indkom i fuldt brukbar stand til Zoologisk museum i Kristiania, hvor det nu er blit montert og utstillet i museets nordiske avdeling.

Omstreifere av heire er tidligere fundet paa Island og Grønland. I Norge viser den sig (ifl. Collett) av og til langs kysten av Nordland og Tromsø amt og en enkelt gang er den skutt saa langt nord som paa Skjervø (70° n. br.). Normalt findes den hertillands langs vestkysten fra Ekersund op til Trondhjemsfjorden.

Samtidig med heiren mottok Zoologisk museum 2 eksemplarer av den paa Spitsbergen sjeldne *sabinmaake.* De blev skutt av ingeniør Orvin 6te august iaar paa Gerds ø, en flat ø langt inde i Kingsbay, den samme ø, hvor A. Koenig[1]) i 1907 for første gang fandt denne maakeart rugende paa Spitsbergen. Senere er den saavidt bekjendt ikke fundet rugende andre steder deroppe. Eksemplarene som Orvin skjøt isommer holdt sig blandt ternene under hvis »beskyttende vinger« de var mindre utsat for de paagaaende tyvjoer. Ogsaa Koenig fandt (i 1907) sabinmaaken i selskap med ternene, fra hvem de var kjendelige ved sin mere svævende og roligere flugt, mere lik andre maakers.

Alf Wollebæk.

---

[1]) Koenig (»Avifauna Spitzbergensis«, Bonn 1911, side 181) angir ikke noget navn paa øen, den har senere under Hoels ekspedition faat navnet *Gerds ø.*

Hugormbit. »Naturen« indeholdt for nogen tid siden en meget morsom artikel om hugormens utbredelse, og likeledes en del oplysninger om hugormens farlighet, idet der — saavidt huskes — fra flere kanter meldtes om mennesker som var blit bitt av hugorm. Jeg kom at huske dette, da jeg for en tid siden i det lille barneblad som Omstreifermissionen utgir, læste L u d v i g V a n g s beretning om den gang han som 9-aars gut blev bitt. Han siger at »som jeg tænkte paa at ta den, fik jeg kjende noget som bet i min fot. Barbent som jeg var, gik det jo fort at bite mig. Saa sprang jeg hjem til mor og sa: »Aa mor, jeg er blit bitt av en orm i foten.« Mor sa: »Lykke paa reisen, det er takk for alle dem du har dræpt det.« Saa tok hun en kniv og skar en lang flænge i min fot, siden presset hun blodet ut, efterpaa hældte hun pipeolje i saaret, saa det sved værre end varme. »Nu,« sa hun, idet hun hadde paa en fille paa foten, »pipeolje er den bedste motgift for ormbit. Det har altid vist sig at ormen er rædd for tobak, ellers hadde vi nok hat stuen fuld av dem.« Jeg graat av smerte, men hun sa: »Ondt skal ondt fordrive.« Og det er visst, mig gjorde det intet. Nogen dager efter var jeg atter ute paa jagt efter hugormer, denne gang med strømper og etpar gamle sko, som mor hadde slitt ut.«

Dette hændte for omtrent 50 aar siden paa Jæderen hvor det dengang skulde ha været et meget slemt hugormaar, saa at det vrimlet av disse dyr i heiene. Forfatteren der selv er av omstreiferæt fortæller siden at han i sit liv sikkert har dræpt over 100 stk., men han er ellers aldrig blit bitt. Som svar paa et brev fortæller han mig litt mere om sin egen og om sine fællers opfatning av ormebit. »Det er en gammel velkjendt regel at ta en ren kniv og skjære op saaret, og saa presse ut blodet eller suge det ut — det sidste dog bare naar man er sikker paa ikke at ha saar i munden, for ellers er dette like saa farlig som at bli bitt. Har man en hultand eller en rift i huden er der litet haap om at redde en, for da gaar giften ind i hodet. Jeg har altid brukt kniven i saanne tilfælder — og jeg har hjulpet mange barn — men at skjære i et fremmed barn er ikke altid let. Skjær først, pres ut blodet ovenfra nedad og bind saa et baand stramt rundt det bitte sted, men skjær endelig dypt saa blodet faar rinde frit. Pipeolje brukes for at holde saaret rent. At sterke eller friske folk er blit syke, naar de blir behandlet paa denne maate, har jeg aldrig hørt.

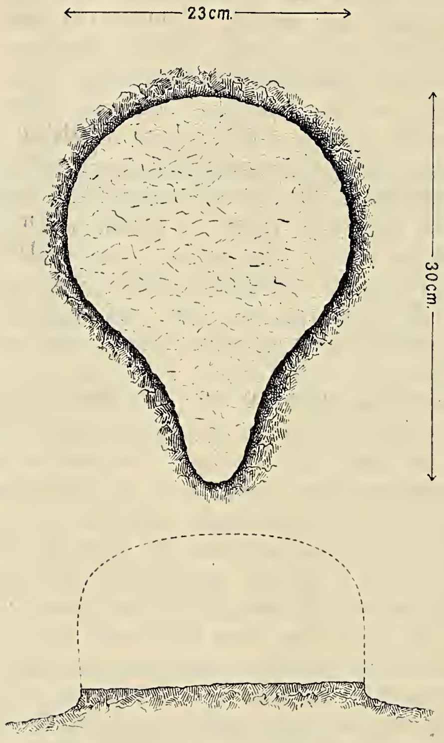
Jeg saa engang en hest som var bitt i mulen; den saa styg ut, men den blev snart frisk da den blev behandlet med kniven.

Er man ikke sikker til at slaa, er det farlig at slaa efter en hugorm. Den angriper ikke uten at gi varsel — den fræser altid som en sint kat før den biter.«

G. S.

Fra klæberstensbruddet ved Tysse i Skaanevik. Jan Petersen's interessante artikel om det gamle klæberstensbrud ved Folvelsæter paa Romerike (»Naturen« 1922, s. 236 flg.) bragte frem i min erindring en iagttagelse jeg selv for et par aar siden hadde anledning til at gjøre.

Under en botanisk ekskursion i Aakrefjorden i Søndhordland i juli 1920 var jeg bl. a. iland paa gaarden Tysse (i Aakre sogn, Skaanevik) paa nordsiden av fjorden. Folkene her viste



mig et litet klæberstensbrud, vel skjult i løvskogen, et ganske litet stykke op fra stranden, hvor der i ældre tider er tat ikke saa litet klæbersten.

I væggene inde i bruddet kunde man endnu se tydelige merker efter, at klæberstenskar er blit utskaaret i det faste fjeld, ganske som ved Folvelsæter. Figuren her ovenfor gjengir en skisse av det bedst vedlikeholdte av disse merker, jeg fandt. Som en nogen faa cm. fremspringende forhøining fremtrær en flate av form og dimensioner som vist i denne skisse og med konturer som tydelig er tilskaaret av menneskehaand. Det kan ikke være tvilsomt, at denne flate repræsenterer den øvre flate av et klæberstenskar med kort skaft. Karret er aabenbart ut-

skaaret i fjeldvæggen inde i selve stenbruddet, med bunden vendende op ganske som i Jan Petersen's fig. 2. Efterat karrets utvendige form paa denne vis i hovedsak var tildannet, er saa blokken hugget løs, uthulet og finpudset.

Til de fire stadier i tilvirkningen av klæberstenskar, som dr. Petersen omtaler (l. c. s. 239), kan vi altsaa føie et femte: det gjenstaaende merke i fjeldet efter det løssprængte kar.

Der fandtes paa gaarden ingen tradition om hvor længe det er siden at klæberstensbruddet har været i bruk. Den industri vi her finder spor efter ligger sikkert langt tilbake i tiden.

Jens Holmboe.

En fossil grønlandshval fra Sørfolden i Salten. I Tromsø museums aarshefter har konservator T. Soot-Ryen nylig beskrevet et skelet av en grønlandshval *(Balaena mysticetus)*, som vaaren 1921 blev fundet ved Røsvik i Salten. En liten elv, som var blit opdæmmet, brøt sig i november 1920 et nyt leie gjennem en ler- og sandterrasse, og ut paa vaaren blev hvalbenene synlig i den gamle dambunds øverste del.

Knoklerne laa 3,5 m. under overflaten i en terrasse, som øverst bestaar av vekslende lag av sand og grus og derunder av et mægtig lerlag. Terrassens overflate ligger ca. 23 m. o. h.

I leret, hvor hvalskelettet laa, fandtes skal av en række molluskarter, som tyder paa et koldt men ikke egentlig høiarktisk klima. I leret ca. 1 m. over skelettet laa et forkrøblet blad av fjeldbjerk *(Betula odorata)*, og mellem to benbiter laa et bladfragment som senere har vist sig at være av skrubbær *(Cornus suecica)*. Molluskfaunaen og lerets beskaffenhet tyder paa at leret er avsat dengang strandlinjen tæt ved Røsvik laa ca. 80—90 m. o. h., altsaa paa et dyp av ca. 60—70 m. Paa et saa stort dyp maa altsaa den døde hval være sunket, dengang dens legeme blev indleiret paa havbunden.

Skelettet var noksaa fuldstændig, men i ganske stor utstrækning brukket istykker. Det tilhører en ung grønlandshval, hvis samlede længde har været omkring 8.7 m.; herav falder ca. 2,8 m. paa hodet. Leret omkring knoklerne indeholdt betydelige mængder av en fettagtig substans, som ved indtørring dannet en sprød skorpe og brændte med en hornagtig lugt. Utvilsomt er dette rester av hvalens spæklag.

Forf. anser det mest sandsynlig at hvalen ved vintertid er druknet under isen og saa er sunket tilbunds. I sin avhandling har han git en detaljert beskrivelse av fundomstændigheterne og av de enkelte knokler. Skelettet er nu sat sammen og opstillet i Tromsø museums hvalsamling.

Fossile rester av grønlandshval er flere ganger fundet i skandinaviske kvartæravleiringer, men fra Norge foreligger tid-

ligere bare et enkelt fund, nemlig fra Rækevik nær Sandefjord, hvor deler av et skelet i 1914 blev fundet i yoldialer ca. 2 m. o. h. Dette fund er i 1917 beskrevet i en avhandling av Mimi Johnson.

Ved vore kyster findes denne hvalart ikke nu længer. Den holder i nutiden især til i de arktisk-amerikanske farvand.

J. H.

Temperatur og nedbør i Norge.

(Meddelt ved *Kr. Irgens*, meteorolog ved Det meteorologiske institut)

September 1922.

Stationer	Temperatur						Nedbør				
	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	9.6	+ 0.6	21	1	1	22	131	+ 16	+ 14	23	12
Tr.hjem	9.2	— 0.8	24	1	— 1	25	63	— 24	— 28	14	23
Bergen..	10.8	— 0.7	21	14	2	24	153	— 77	— 33	47	20
Oksø	11.8	— 0.7	17	6	5	26	70	— 18	— 21	33	2
Dalen....	9.0	— 1.4	18	4	— 1	19	103	+ 25	+ 31	37	2
Kr.ania	10.4	— 1.1	23	1	0	27	29	— 35	— 54	10	20
Lillehammer	8.5	— 0.9	19	1	— 3	26	31	— 23	— 42	13	20
Dovre....	5.7	— 1.2	17	1	— 7	26	21	— 10	— 32	6	15

Oktober 1922.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	4.9	+ 0.8	10	10	— 6	31	101	— 7	— 6	21	15
Tr.hjem	4.0	— 1.1	11	2	— 9	31	118	+ 7	+ 6	23	15
Bergen..	5.7	— 1.6	12	16	— 4	31	146	— 94	— 39	67	15
Oksø......	6.9	— 1.4	13	15	— 1	31	7	—123	— 95	3	2
Dalen....	2.8	— 1.9	15	15	— 8	31	20	— 79	— 80	15	2
Kr.ania	4.5	— 1.0	15	15	— 5	31	26	— 40	— 61	15	3
Lillehammer	2.7	— 0.9	11	16	— 11	31	9	— 59	— 87	7	3
Dovre....	—0.2	— 1.0	10	7	— 18	31	12	— 19	— 61	4	27

November 1922.

Stationer	Middel	Avv. fra norm.	Max.	Dag	Min.	Dag	Sum	Avv. fra norm.	Avv. fra norm.	Max.	Dag
	° C.	° C.	° C.		° C.		mm.	mm.	%	mm.	
Bodø......	1.1	+ 0.5	8	13	— 11	29	191	+ 65	+ 52	26	13
Tr.hjem	2.0	+ 1.6	10	16	— 9	1	128	+ 2	+ 2	15	17
Bergen..	4.0	+ 0.4	9	14	— 5	27	285	+ 79	+ 37	29	3
Oksø......	4.9	+ 0.9	10	16	— 2	27	41	— 65	— 61	13	8
Dalen....	0.8	+ 1.8	11	16	— 7	6	53	— 21	— 28	13	3
Kr.ania	0.9	+ 0.8	8	16	— 8	30	28	— 16	— 36	13	8
Lillehammer	— 1.4	+ 0.9	5	17	— 12	1	24	— 23	— 49	8	9
Dovre....	— 1.7	+ 3.3	7	16	— 18	1	64	+ 40	+167	23	25

Dansk Kennelklub.

Aarskontingent 12 Kr. med Organ *Tidsskriftet Hunden* frit tilsendt.

Tidsskriftet Hunden.

Abonnem. alene 6 Kr. aarl.; Kundgjørelser opt. til billig Takst. Prøvehefte frit

Dansk Hundestambog. Aarlig Udstilling.

Stormgade 25. Aaben fra 10—2. Tlf. Byen 3475. København B.

Dansk ornithologisk Forenings Tidsskrift,

redigeret af Docent ved Københavns Universitet R. H. Stamm (Hovmarksvej 26, Charlottenlund), udkommer aarligt med 4 illustrerede Hefter. Tidsskriftet koster pr. Aargang 8 Kr. + Porto og faas ved Henvendelse til Fuldmægtig J. Späth, Niels Hemmingsens Gade 24, København, K.

Fra

Lederen av de norske jordskjælvsundersøkelser.

Jeg tillater mig herved at rette en indtrængende anmodning til det interesserte publikum om at indsende beretninger om fremtidige norske jordskjælv. Det gjælder særlig at faa rede paa, naar jordskjælvet indtraf, hvorledes bevægelsen var, hvilke virkninger den hadde, i hvilken retning den forplantet sig, og hvorledes det ledsagende lydfænomen var. Enhver oplysning er imidlertid av værd, hvor ufuldstændig den end kan være. Fuldstændige spørsmaalslister til utfyldning sendes gratis ved henvendelse til Bergens Museums jordskjælvsstation. Dit kan ogsaa de utfyldte spørsmaalslister sendes portofrit.

Bergens Museums jordskjælvsstation i mai 1922.

Carl Fred. Kolderup.

Nedbøriagttagelser i Norge,

aargang XXVI, 1920, er utkommet i kommission hos H. Aschehoug & Co., utgit av Det Norske Meteorologiske Institut. Pris kr. 6.00.

(H. O. 10739).

Joh. L. Hirsch's fond for landbruksvidenskabelig forskning ved Norges Landbrukshøiskole.

Fondets størrelse er ca. 50 000 kr. Den disponible del av renterne for 1921 utgjør ca. 2000 kr. Disse kan anvendes til stipendier, prisopgaver og utgivelse av landbruksvidenskabelige skrifter.

Styret har opstillet følgende prisopgaver:

1) „Jordfugtighetens indflydelse paa spiringen hos frø av vore vigtigste kulturvekster“.
Indleveringsfrist inden utgangen av 1922. Belønning kr. 500.00

2) „Undersøkelser av forskjellige sandjordarter, deres egenskaper og anvendelse“.
Indleveringsfrist inden utgangen av 1923. Belønning kr. 1000.00.

Nærmere oplysninger faaes hos styrets formand, **prof. dr. K. O. Bjørlykke, Landbrukshøiskolen.**

505.481

Naturen. (Bergens mus

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01367 4056